

01 Experiencias inmersivas, a través de dispositivos móviles para el legado histórico - turístico de Tabasco

Experiencias inmersivas, a través de dispositivos móviles para el legado histórico - turístico de Tabasco

Immersive Experiences Through Mobile Devices for Tabasco's Historical and Tourism Heritage

Experiências Imersivas por Meio de Dispositivos Móveis para o Legado Histórico-Turístico de Tabasco

Diana Isabela May Estrada¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4832-9686>

mayestrada@gmail.com

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - México

Laura Beatriz Vidal Turrubiates^{2*}

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6762-8140>

laura.vidal@ujat.mx

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) – México

Wendi Matilde Santiago León³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1154-675X>

wendi.santiago@ujat.mx

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) – México

Resumen. La Realidad Aumentada (RA) se ha consolidado como una tecnología innovadora para enriquecer la difusión del patrimonio mediante experiencias inmersivas e interactivas. En este contexto, el objetivo del estudio fue desarrollar y evaluar una aplicación móvil orientada a la promoción del patrimonio turístico, histórico, cultural y natural del estado de Tabasco. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, de tipo aplicado, con diseño no experimental de corte transversal. El sistema fue desarrollado mediante un modelo de prototipado evolutivo y herramientas especializadas para la creación de entornos inmersivos, integrando cinco escenarios representativos de las subregiones Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos y Ríos. La evaluación se realizó con 380 participantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco mediante un cuestionario de 20 ítems fundamentado en el modelo de calidad ISO/IEC 25010. Los resultados evidenciaron una aceptación superior al 97 %, confirmando que la aplicación constituye una solución tecnológica funcional, estable y con potencial para fortalecer la divulgación turística y la valoración del patrimonio regional.

Palabras claves: Realidad Aumentada, aplicaciones móviles, patrimonio turístico, calidad del software.

Abstract. Augmented Reality (AR) has become an innovative technology for enhancing heritage dissemination through immersive and interactive experiences. In this context, the aim of this study was to develop and evaluate a mobile application designed to promote the tourism, historical, cultural, and natural heritage of the state of Tabasco. The research adopted a qualitative, applied approach with a non-experimental, cross-sectional design. The system was developed using an evolutionary prototyping model and specialized tools for creating immersive environments, integrating five scenarios representing the subregions of Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos, and Ríos. The evaluation involved 380 participants from the Universidad Juárez Autónoma de Tabasco through a 20-item questionnaire based on the ISO/IEC 25010 software quality model. The results showed an acceptance rate above 97%, confirming that the application constitutes a functional and stable technological solution with potential to strengthen tourism promotion and the appreciation of regional heritage.

Keywords: Augmented Reality, mobile applications, tourist heritage, software quality.

Resumo. A Realidade Aumentada (RA) consolidou-se como uma tecnologia inovadora para ampliar a divulgação do patrimônio por meio de experiências imersivas e interativas. Nesse contexto, o objetivo do estudo foi desenvolver e avaliar um aplicativo móvel voltado à promoção do patrimônio turístico, histórico, cultural e natural do estado de Tabasco. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com delineamento não experimental e corte transversal. O sistema foi desenvolvido por meio de um modelo de prototipagem evolutiva e ferramentas especializadas para a criação de ambientes imersivos, integrando cinco cenários representativos das sub-regiões Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos e Ríos. A avaliação foi realizada com 380 participantes da Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, mediante um questionário de 20 itens fundamentado no modelo de qualidade ISO/IEC 25010. Os resultados evidenciaram uma aceitação superior a 97%, confirmando que o aplicativo constitui uma solução tecnológica funcional e estável, com potencial para fortalecer a divulgação turística e a valorização do patrimônio regional.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, aplicativos móveis, patrimônio turístico, qualidade de software.

1 Introducción

En una sociedad marcada por la transformación digital es necesario responder a las exigencias contemporáneas que demandan un cambio en la forma en la que los seres humanos se relacionan con su entorno, destacando herramientas como la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Virtual (RV), la Inteligencia Artificial, entre otros conceptos relacionados, que facilitan la adquisición de conocimientos y contenidos específicos en los diferentes campos disciplinares. La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología multisensorial que genera experiencias inmersivas al superponer información de carácter virtual como imágenes, representaciones gráficas renderizadas y modelos 3D, a través de cámaras y sensores junto con sistemas de seguimiento que reconocen el contexto (Soriano & Jiménez, 2025).

Desde la perspectiva de la Ingeniería en Sistemas Computacionales este recurso es una alternativa para el desarrollo de soluciones innovadoras que articulan elementos del mundo real con contenidos de multimedia creados y generados mediante software especializados, favoreciendo nuevas formas de acceso, consulta e interacción con la información. Por otro lado, la Realidad Aumentada (RA) en este estudio se vincula con el sector turístico y a su vez con la educación, no solo pretende centrarse en una actividad de ocio, sino también enriquecer el intelecto de los usuarios fungiendo como un medio pedagógico (Ju et al., 2025).

En este contexto, han surgido nuevos modelos que buscan innovar en cuanto a la forma en la que se promueve e impulsa el turismo, teniendo como enfoque principal demostrar que esta actividad no solo fortalece el ámbito económico, sino que fortalece el desarrollo social al integrar elementos como la sostenibilidad, la tecnología, la valorización del patrimonio cultural, natural e histórico (Ramírez Gutiérrez, 2024).

Se ha optado por evolucionar de un esquema convencional basado en la visita y contemplación de los destinos por un enfoque experiencial interactivo, en el que el visitante obtenga mayor dinamismo, así como significado con el entorno, incluso sin estar físicamente en el lugar de interés, esto mediante tecnologías digitales. Sánchez et al. (2021), en su artículo demuestran que la Realidad Aumentada (RA) es un medio capaz de difundir, promover y fortificar la percepción del espacio turístico con contenidos regionales de manera simultánea.

Por su parte el turismo en México se ha consolidado como uno de los principales motores en el desarrollo económico de la nación, debido a su significativa contribución al Producto Interno Bruto (PIB), la generación de ingresos, divisas y empleos en las distintas ramas empresariales. Esta actividad no es solo un sector estratégico para las finanzas mexicanas, sino que también favorece la convergencia con distintos servicios, comercio y cultura, lo cual le otorga mayor peso dentro de la economía del país. México es también uno de los lugares de interés turístico más importantes del mundo, sin embargo, los beneficios del turismo no se distribuyen de manera equitativa entre las regiones, estados como Quintana Roo y la Ciudad de México concentran gran parte de la dinámica

turística, mientras que zonas rurales reciben menos beneficios, esto a causa políticas públicas que no impulsan un turismo sostenible e inclusivo (Sandoval et al., 2024).

En los últimos años, la industria de los viajes ha mostrado un crecimiento sostenido, evidenciado en el comportamiento de indicadores como el PIB turístico, el cual registró un incremento trimestral de 1.2% y una variación anual de 0.9% en el cuarto trimestre de 2025, mientras que el consumo interior de los visitantes creció 1.0% trimestral y 1.2% a tasa anual según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2026). Estos resultados reflejan que en el año 2025 las personas incrementaron su acción recreativa al gastar más en viajes, hoteles, restaurantes, entre otras; en comparación con el 2024.

Este dinamismo también se hace presente en el aumento de visitantes internacionales tal como lo señalo la secretaria de Turismo del Gobierno de México, Josefina Rodríguez Zamora al informar que el año pasado el país recibió 98.2 millones de afluencia de personas, alcanzando cifras históricas que posicionan a México como uno de destinos más relevantes a nivel mundial (Secretaría de Turismo [SECTUR], 2026).

Este trabajo académico toma como referencia el aprovechamiento de los atractivos de Tabasco, dicho estado se distingue por poseer un potencial turístico sustentado en su riqueza natural, cultural e histórica, entre sus principales sitios de interés se encuentran lugares emblemáticos como: la zona arqueológica de Comalcalco, áreas naturales protegidas (Cañón del Usumacinta, Pantanos de Centla, Yumká, Cascadas de Agua Blanca,), el río Usumacinta considerado el más caudaloso de la república Mexicana, festividades tradicionales (fiestas patronales), entre otros (Vidal Fócil, 2021). Asimismo, este territorio cuenta con una oferta cultural relevante vinculada al cacao, el chocolate artesanal y festivales turísticos que representan una oportunidad para diversificar la economía local, además de consolidar al turismo como alternativa ante la disminución de la actividad petrolera (Sandoval et al., 2022).

Aunque investigaciones previas han demostrado que la Realidad Aumentada (RA) mejora la vivencia de un itinerario mediante componentes interactivos e inmersivos, la mayoría de estas propuestas se han desarrollado para destinos específicos o contextos distintos al estado de Tabasco. Por ello, existe una oportunidad para crear aplicaciones móviles que integren reconocimiento de imágenes y contenido audiovisual orientadas a la estimulación del patrimonio natural, cultural e histórico.

La revisión de la literatura evidencia que las experiencias turísticas continúan siendo pasivas, pues es común visitar sitios que son parte del acervo regional tabasqueño y encontrarse con letreros, imágenes, recorridos guiados por personas, pero sin una interacción real, lo que deriva en una constante monotonía que aumenta el poco interés de los usuarios por las áreas visitadas, reduciendo el paseo a una actividad de ocio y entretenimiento, dejando de lado el valor patrimonial. La difusión del turismo tabasqueño a través de los medios sociales es también otro de los retos importantes a combatir, hoy en día es común que la gente se informe antes de conocer un lugar, por lo que despertar interés a través de recursos multimodales dinámicos es vital (Cuenca Alvarado, 2024).

Ante esta situación, el presente artículo tiene como objetivo desarrollar y evaluar una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada (RA) para la difusión interactiva de destinos turísticos de las cinco subregiones de Tabasco: Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos y Ríos. La App integra contenidos culturales, naturales e históricos mediante el reconocimiento de imágenes y recursos multimedia, con el propósito de ofrecer experiencias inmersivas que fortalezcan el aprendizaje y la percepción del patrimonio regional.

1.1 Marco teórico

1.1.1 Modalidades de interés para el análisis

El turismo cultural es la memoria y las raíces del hombre que trasciende en el tiempo, se entiende como una variante cuyos propósitos son el descubrimiento, la comprensión, la preservación, así como el disfrute del patrimonio cultural, histórico, material y artístico de un territorio, además de todo aquello que da identidad a una comunidad. Más allá de su carácter recreativo es un pilar fundamental en la conservación de la memoria colectiva, fortalece la economía, despierta el orgullo, junto con el sentido de pertenencia de los cuídanos por su acervo (Lugo et al., 2025)

La Organización Mundial del Turismo (OMT) lo define como aquel en el que el turista busca reencontrarse con su historia y cultura viajando al pasado para conocer los modos de vidas locales, costumbres, el patrimonio material e inmaterial de una región (Hosteltur, 2025).

Por su parte el ecoturismo se define como un tipo de turismo orientado a la visita de entornos naturales, así como culturales que buscan promover la protección de espacios a través del respeto y la responsabilidad; es decir fomenta la educación ambiental. Además, impulsa la conservación y el desarrollo sostenible produciendo beneficios sociales y económicos (López et al., 2024). En complemento, el turismo de naturaleza impulsa el manejo adecuado de los recursos ecológicos que contribuyen al bienestar de los visitantes al propiciar la conexión con el paisaje (Martínez Quintana, 2017).

Para concluir este punto, otro de los conceptos considerados es el turismo educativo que no solo se basa en el entretenimiento común, sino que tiene un alcance mayor al generar una vivencia de enseñanza-aprendizaje, en la que los individuos adquieren conocimientos de forma interactiva, mejorando de este modo su formación integral, sus habilidades cognitivas, sociales, pedagógicas y culturales (Díaz et al., 2024).

1.1.2 Subregiones y lugares representativos de Tabasco

La entidad Tabasqueña es un territorio distinguido por su abundante vegetación, así como recursos hídricos, es conocido como el “Eden de México”. Este bello estado se encuentra dividido en dos grandes regiones Hidrológicas, Grijalva y Usumacinta mismas que a su vez se distribuyen en Subregiones, Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos y Ríos, las cuales agrupan 17 municipios. La unidad territorial conocida como Centro tiene una superficie de 2,572.84 km² y alberga la capital de esta entidad, denominada Villahermosa, considerada la urbe más grande de dicha demarcación. Asimismo, es importante señalar que esta subregión constituye el principal núcleo político, administrativo y económico del territorio tabasqueño.

Por otro lado, la Chontalpa que comprende una extensión de 7,606.09 km² y se caracteriza por la actividad agrícola. Además, destaca por la producción de caña de azúcar, cacao, piña y limón, así como por poseer pastizales, zonas ganaderas, entre otros. La división regional Sierra presenta una superficie de 1,799.38 km², reconocida por sus altas precipitaciones, elevaciones, áreas montañosas y su exuberante patrimonio natural. Pantanos registra una extensión de 6,588.39 km², este sector territorial se asocia con el agua, ya que en el confluyen los ríos Grijalva y Usumacinta que dan lugar a lagunas, humedales y pantanos. Su cobertura vegetal está integrada por manglares, tulares, pastizales y selva mediana. Por último, Ríos, atravesada por el río más caudaloso del país, el Usumacinta, posee un área geográfica de 6,234.2 km² y una diversidad florística que incluye: vegetación secundaria, tulares, pastizales, así como selva mediana (Martínez et al., 2022).

La Subregión Centro se encuentra representada por la Laguna de las Ilusiones, situada en la capital del estado de Tabasco. Este espacio comprende más de 229.27 hectáreas de ecosistemas que albergan diversas especies, entre ellas cocodrilos, tortugas, iguanas, peces entre otras. Es reserva ecológica desde 1995, además de ser considerada símbolo de belleza urbana y natural. Su peculiar nombre fue otorgado por el entonces gobernador Tomás Garrido Canabal; hoy en día enfrenta problemas de aguas residuales y deterioro ambiental derivados del crecimiento urbano desordenado (Ramos & Pérez, 2025).

La Zona Arqueológica de Comalcalco, identificada como la perla de la Chontalpa gracias a sus diversos atractivos turísticos, así como a su exquisita gastronomía, constituye una antigua ciudad que resguarda vestigios de la gran civilización maya. Entre sus elementos destacan conjuntos arquitectónicos La Plaza Norte, la Gran Acrópolis y Acrópolis, además de 16 edificaciones destinadas a espacios de culto, templos y museos; esta Zona es el recurso más importante de este municipio (Pérez & Estañol, 2026).

La Sierra se distingue como el corazón verde del estado por su amplia variedad natural, dentro de los que destacan ríos rápidos, arroyos, árboles maderables, árboles frutales, fuentes de agua, grutas y cuevas. En esta zona habitan comunidades indígenas como los ch'oles, quines se dedican a actividades cotidianas como la milpa y distintas ceremonias culturales transmitidas por sus antepasados. De igual manera posee localidades reconocidas como pueblos mágicos (Morales et al.,

2022). La Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla cuenta con una superficie estimada de 302,704 hectáreas y es hábitat de numerosas especies de aves como la cigüeña jabirú, pijije y el halcón peregrino, así como de animales, entre ellos el manatí, cocodrilo de pantano, venado cola blanca, mojarra, entre otros. Su flora comprende ejemplares como el mangle rojo, mangle prieto, mangle blanco, ceiba, pukté, tinto, macuilís, jobo y cacao; lo que lo convierte en un ecosistema de gran valor ecológico (Martínez & Mendoza, 2024).

Finalmente, en la Región Ríos se localiza la Reserva de la Biosfera Usumacinta, una zona natural protegida ubicada en el municipio de Tenosique Tabasco, declarada área de protección de flora y fauna el 22 de septiembre de 2008. Cuenta con una superficie de 46,128 hectáreas; de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2015), se caracteriza por su relevancia biológica, ecológica, cultural e histórica, asociada a su amplia biodiversidad, ya que alberga cientos de especies de flora y fauna.

1.1.3 Tecnologías aplicadas al turismo

Actualmente, con el avance de la industria 4.0 las tecnologías digitales adquieren un papel relevante en el ámbito del turismo, al brindar mayor interacción, además de optimización en la elección de los servicios y destinos, como hospedaje, transporte y sitios interés. En particular, las aplicaciones móviles se han consolidado como recursos que favorecen la planificación de los viajes, de manera que enriquecen la experiencia del visitante al ofrecer mayores facilidades de información en tiempo real.

En el contexto de Tabasco, la integración de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) han demostrado un avance significativo al perfeccionar los métodos tradicionales del sector turístico, generando ventajas competitivas que fortalecen la economía, la generación de empleos y enriquecen la estadía de los visitantes. Si bien es claro que el uso estas herramientas es vital para épocas actuales, es necesario desarrollar sistemas orientados a la promoción y aprovechamiento de los lugares representativos de la región, es decir destacar la presencia de museos, zonas arqueológicas, infraestructura o construcciones que son parte del patrimonio cultural, ambiental e histórico de Tabasco (Carranza et al., 2023).

1.1.4 Realidad Aumentada (RA) aplicada a procesos formativos

La Realidad Aumentada (RA) es un recurso tecnológico que en épocas actuales se complementa con distintas disciplinas como lo son: la salud, el turismo, la educación, los procesos químicos, entre otros ámbitos, generando con dichas áreas una sinergia formidable. Respecto a la educación, actúa como una alternativa clave de innovación en las dinámicas pedagógicas al incluir contenidos virtuales lúdicos e interactivos en espacios tangibles. Su implementación propicia el desarrollo de habilidades cognitivas, críticas, socioemocionales y digitales, además de un aprendizaje activo y experiencial, donde los estudiantes establecen una relación con el entorno físico y a su vez con un entorno inmersivo que facilita la comprensión de contenidos complejos.

La adopción de la Realidad Aumentada (RA) en la educación turística brinda la posibilidad de recrear escenarios culturales, ambientales, históricos o lugares inaccesibles, así como de otros indoles; por lo que no solo mejora la experiencia formativa de los educandos, sino que también contribuye al fortalecimiento de competencias profesionales para estar a la vanguardia de un mundo cada vez más digitalizado y alineado a las demandas de la cuarta revolución industrial (Carrizal et al., 2024).

2 Materiales y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, orientado a comprender la percepción y experiencia de los integrantes de la muestra, respecto a la interacción de la aplicación móvil “Tesoros Turísticos del Edén”. Asimismo, se evaluó la funcionalidad, rendimiento y satisfacción del software.

Este modelo se basa en el razonamiento inductivo que parte de premisas específicas para obtener conclusiones generales, por lo que no pretende generar hipótesis desde el inicio, sino argumentar a partir de las evidencias recopiladas, priorizando la interpretación de significados y experiencias sobre la medición numérica, tal como lo señalan Hernández & Mendoza (2018) en su libro, al mencionar que la investigación cualitativa es aquella busca comprender los fenómenos desde la realidad y perspectiva de quienes tienen conocimiento del tema (quienes lo viven). Esta metodología no sigue

un proceso lineal, más bien caracteriza por ser flexible e iterativa, por lo que puede redefinirse en cualquier momento. Durante el desarrollo de esta investigación, ha sido necesario regresar a etapas previamente abordadas para realizar ajustes y refinamientos, con el propósito de mantener la coherencia de cada uno de los apartados que integran este trabajo, así como los objetivos planteados.

En cuanto a su tipología, la presente propuesta corresponde a una investigación aplicada con alcance descriptivo, ya que pretende dar solución a una problemática concreta mediante un software para dispositivos móviles que contribuye al fortalecimiento cognitivo y a la difusión de los atractivos naturales, culturales e históricos del estado de Tabasco. Esta modalidad también se encauza a la obtención de nuevos conocimientos, dirigidos a la optimización de servicios, desarrollo de productos, modelos o tecnologías que ya existen, pero que atienden una exigencia particular, a través de soluciones prácticas (Castro et al., 2023). De igual forma, es descriptiva, ya que analiza el comportamiento, grado de satisfacción y uso de la población de estudio en función al sistema.

Se adoptó un diseño no experimental de corte transversal, dado que el acopio de datos ocurrió en un contexto natural y se llevó a cabo en un solo momento, además de no haber intervención directa de los investigadores en la manipulación de variables (Ordoñez-Pacheco, 2025).

2.1 Población y muestra

La población objeto de estudio, estuvo conformada por estudiantes de licenciatura y posgrado, así como de egresados, docentes y personal administrativo de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), de las distintas divisiones académicas que conforman esta casa de estudios. Entre los participantes de la muestra se encontraron personas adscritas al área de Tecnologías, Ingenierías y Arquitectura, Ciencias de la Salud, Ciencias Exactas, Ciencias Sociales y Administrativas, Ciencias Biológicas, como de otras disciplinas; con el propósito de obtener resultados más amplios desde la perspectiva de diversas áreas del conocimiento, sobre la experiencia, percepción y uso de la App desarrollada.

Para la determinación de la muestra, se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, de acuerdo con criterios metodológicos establecidos en la investigación científica. La población estimada comprende los 32,407 individuos de los distintos programas de estudios, considerando egresados (4,104) y alumnos activos (28,303) de acuerdo con el Segundo Informe de Actividades de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT, 2026, pp. 12–13, 36–37); a su vez el número de docentes (2,476) y personal administrativo (721) corresponde a un total de aproximadamente 3,197 sujetos, con base en el Primer Informe de Actividades del Rector Guillermo Narváez Osorio (UJAT, 2021, pp.11,14). Se aplicó la siguiente expresión:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{35,604 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.05^2 (35,604 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 380.0697982$$

Descripción de las variables:

- **n** = Tamaño de la muestra que se busca
- **N** = Tamaño de la población total (35,604).
- **Z** = Nivel de confianza del estudio (95% = (1.96))
- **p** = Probabilidad de éxito o que ocurra el evento (0.5).
- **q** = Probabilidad de fracaso o que no ocurra el evento ((1 - p), es (0.5)).
- **e** = Margen de error (5% = (0.05)). (Ordoñez-Pacheco, 2025).

Como resultado del cálculo matemático utilizado para determinar el universo de estudio se obtuvo una muestra de 380 participantes, considerando el adecuado para asegurar la validez de los resultados.

2.2 Técnicas e instrumentos

Para el levantamiento de los datos, se utilizó como técnica principal una encuesta estructurada, elaborada en Google forms, la cual fue compartida al grupo participante de forma virtual mediante plataformas digitales como: WhatsApp y Facebook, acompañada de un video demostrativo que muestra la funcionalidad del sistema móvil “Tesoros Turísticos del Eden”. Durante la aplicación del cuestionario se solicitó a los usuarios visualizar el video para posteriormente responder las preguntas del instrumento de evaluación, con el fin de medir la experiencia del usuario en un entorno controlado.

El mecanismo de obtención de evidencias, se efectuó a partir de un cuestionario estructurado, compuesto por 20 ítems, organizados en cinco secciones: datos generales, usabilidad, idoneidad funcional, eficiencia de rendimiento y satisfacción. Las preguntas y respuestas se desarrollaron bajo la escala de tipo Likert de cinco niveles, determinados por los siguientes incisos: a) = Totalmente en desacuerdo, b) = En desacuerdo, c) = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, d) = De acuerdo y e) = Totalmente de acuerdo, permitiendo medir el grado de aceptación en cuanto a su experiencia con el software.

Respecto al diseño de la encuesta, esta guarda sus fundamentos en el modelo de calidad de software ISO/IEC 25010, este es un estándar internacional que se emplea para evaluar un sistema digital, estableciendo características de usabilidad, funcionalidad, eficiencia de rendimiento, entre otras (Britton, 2021). Asimismo, las aportaciones de la población considerada fueron claves para el diagnóstico de la calidad del software, estas opiniones ofrecen mejoras futuras para la aplicación móvil conforme a normas y criterios de valoración (Sönmez & Kekül, 2024).

2.3 Desarrollo del sistema

El desarrollo de la aplicación móvil “Tesoros turísticos del edén” se llevó a cabo bajo el modelo de prototipado evolutivo, caracterizado por un ciclo iterativo que permite la construcción del software de forma progresiva, partiendo de versiones iniciales que refinan el sistema a partir de retroalimentaciones obtenidas, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los objetivos que se plantearon desde el inicio. Este paradigma de desarrollo evolutivo resulta útil cuando desde el principio los requerimientos no son claros o se encuentran sujetos a cambios, ya que por medio de ciclos repetitivos se puede volver a la etapa inicial para replantearse los criterios y especificaciones hasta alcanzar una versión estable, asimismo es clave en proyectos que implican tecnología (Abuchar Porras, 2023).

Figura 1.

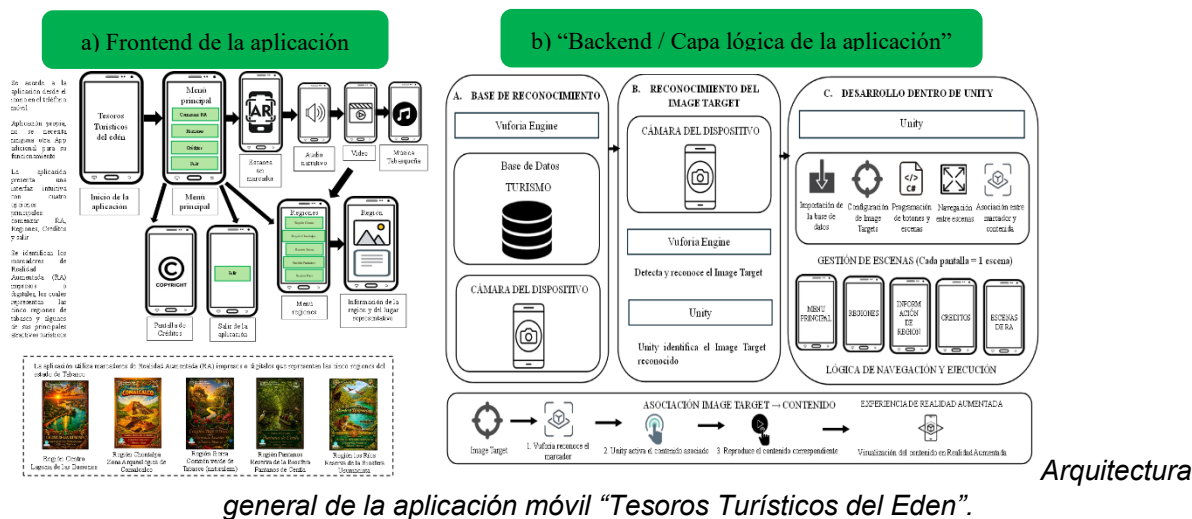


Etapas del ciclo de vida de prototipado evolutivo.

Nota. El proceso comprende ocho etapas para el desarrollo y refinamiento progresivo del prototipo.
Fuente: Elaboración propia a partir de Cornejo (2017)

Como herramientas tecnológicas centrales, para la construcción de la Aplicativo, se hizo uso del motor grafico Unity, integrando el kit de desarrollo de Realidad Aumentada (RA) Vuforia, lo que permitió superponer contenido digital sobre el entorno real. La elaboración de toda la etapa técnica estuvo guiada por el procedimiento descrito de Al Huseini et al. (2024), quienes presentan de manera metódica el proceso de creación de aplicaciones mediante vuforia y Unity; las fases que dichos autores mencionan son: configuración del entorno de desarrollo, diseño de la base de datos de imágenes objetivos (Image Targets), activación de la licencia de vuforia, incorporación de contenido bidimensional sobre marcadores de Realidad Aumentada (RA), configuración y programación del proyecto así como generación del archivo ejecutable para dispositivos Android.

Figura 2.



general de la aplicación móvil “Tesoros Turísticos del Eden”.

Arquitectura

Nota. La figura 2 presenta la arquitectura general de la App de Realidad Aumentada, dividida en (a) Frontend, relacionado con la interacción y navegación del usuario, y (b) Backend, encargado de los procesos internos, el reconocimiento de marcadores, la gestión en Unity y la vinculación de contenidos. Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández & Herrera (2022).

A continuación, se detallan las etapas del prototipado evolutivo:

- Requisitos del sistema:

El proyecto dio inicio con la definición de los requerimientos a partir de un análisis contextual. Como parte de esta etapa se sostuvo una reunión con el director del INAH en Tabasco, quien proporcionó información enriquecedora sobre el patrimonio cultural, histórico, natural, regiones y destinos turísticos de Tabasco.

Se indagó en fuentes electrónicas con el fin de ampliar la información de la regiones y espacios representativos incluidos en el sistema. Después de una revisión exhaustiva de los datos, se definió como objetivo principal una aplicación móvil basada en marcadores de Realidad Aumentada (RA), orientada al aprendizaje y promoción del patrimonio turístico, cultural, histórico y natural de Tabasco.

- Especificaciones de requisitos del prototipo:

Con base a las especificaciones se establecieron características iniciales de la App. En este paso el modelo preliminar contemplaba dos disparadores visuales, representando la flora y fauna del estado, que operaban desde la plataforma Zapworks; se determinó que cada uno de los marcadores al escanearlos activaría contenido de Realidad Aumentada (RA) basado en animaciones que se virtualizan.

- Diseño del prototipo:

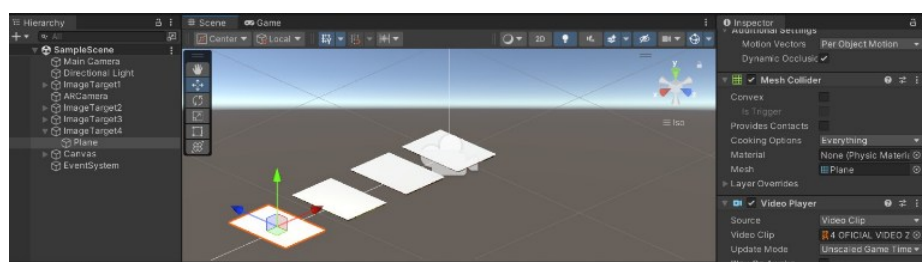
Se diseñó un prototipo de baja fidelidad empleando el entorno de desarrollo de interfaces Figma, gracias a ello fue posible definir la estructura de navegación, la organización de la interfaz, al igual que la distribución de los elementos visuales. Esta arquitectura facilitó la visualización del software antes de su implementación.

- Desarrollo del prototipo (codificación):

Durante este módulo se llevó a cabo la construcción funcional del sistema, el proyecto se migró a Unity, utilizando también el SDK de Vuforia para el reconocimiento de los Image Targets que superponen elementos virtuales sobre un entorno físico (Simon, 2023). Es aquí donde la ingeniería del sistema se traduce a un código dentro del entorno de desarrollo.

Las etapas de configuración del software consistieron en: parametrización de la cámara para el reconocimiento de los patrones de referencia, programación de interfaces, botones y detención de imágenes, integración de escenas de Realidad Aumentada (RA) basadas en proyección multimedia, sincronización de los marcadores detectados y contenido desplegado. Adicionalmente, se implementó una interfaz inicial con tres botones principales, comenzar RA (muestra la cámara del dispositivo para escanear los patrones de seguimiento), créditos (datos institucionales al igual que el reconocimiento de los autores del proyecto) y salir (para salir de la APP). se crearon cuatro marcadores de Realidad Aumentada (RA) que representan cuatro regiones de Tabasco, región Centro, Chontalpa, Sierra y Ríos.

Figura 3.



Configuración de

escena de realidad aumentada en Unity.

Nota. Se muestra parte del proceso de desarrollo de la aplicación móvil, correspondiente a la configuración de elementos de realidad aumentada y reproducción de contenido en Unity. Fuente: Elaboración propia.

- Implementación y prueba del prototipo:

Una vez generado el APK se procedió a la instalación en varios dispositivos móviles de los integrantes del proyecto, así como de familiares, para las primeras pruebas del prototipo. Durante esta validación técnica se contó con celulares de distintas marcas que operan bajo el sistema Android. Los resultados fueron positivos ya que se comprobó el debido funcionamiento en los diferentes teléfonos.

- Refinamiento iterativo de las especificaciones del prototipo:

En la fase de implementación y pruebas del prototipo también se obtuvieron retroalimentaciones de los usuarios que formaron parte de esta primera muestra, así como de los directores de este trabajo de investigación, quienes hicieron aportaciones para la mejora significativa del aplicativo, siguiendo el enfoque iterativo del prototipado evolutivo descrito por Bjarnason et al. (2023), quienes resaltan la importancia de las opiniones obtenidas sobre las pruebas del modelo funcional que permiten afinaciones y depuraciones progresivas del software, favoreciendo las necesidades del público objetivo, se continuó con los refinamientos:

incorporación de una interfaz inicial con interacción, diseño de un nuevo activador visual que proyecta los pantanos de Centla, ubicado en la región Pantanos.

- **Diseño del sistema final**

La sección diseño del sistema final es la consolidación de la estructura definitiva del software, la cual integra cinco marcadores de Realidad Aumentada (RA) que corresponden a las cinco subregiones de la entidad Tabasqueña: Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos y Ríos. Estas a su vez están representadas por un lugar específico tales como: la Laguna de las Ilusiones, la Zona Arqueológica de Comalcalco, la naturaleza característica de la región, la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y la Reserva de la Biosfera Usumacinta.

De la misma manera las escenas de Realidad Aumentada (RA) al escanear los Image Targets activan animaciones virtualizadas que incluyen contenido multimedia y audios narrativos, propios de cada destino, así como piezas musicales que acompañan la experiencia inmersiva, incluyendo composiciones del álbum Tabasco Espectacular de Bebu Silvetti, Tierra Nueva, Mis Blancas Mariposas, a Tabasco, Tacotalpa, el Tigre y así es Tabasco de Tamborazo Angelical Mix.

Asimismo, la interfaz inicial también se rediseño, obteniendo cambios relevantes que la hicieron más atractiva, intuitiva e interesante. La estructura de navegación principal (menú principal) consta de cuatro opciones: comenzar RA, regiones, créditos y salir. El apartado regiones fue parte de los refinamientos y cambios en esta fase, este módulo interactivo incluye un menú con cinco opciones cada una con información textual e imágenes relacionadas con la región.

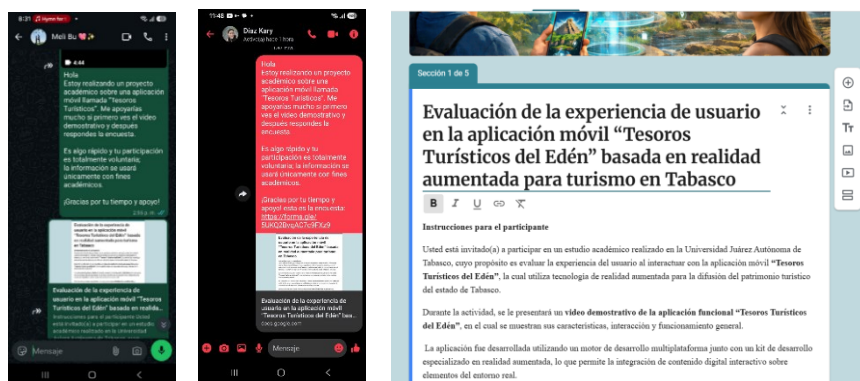
- **Implementación del sistema final**

En la etapa final de construcción, se obtuvo una versión funcional de la aplicación móvil que incorporo todos los componentes y elementos que se mencionan en los pasos anteriores, así como en iteraciones previas.

Como parte del proceso de validación, se creó un video demostrativo en el que se muestra la funcionalidad de la App, así como también de cada uno de sus apartados. El video estuvo acompañado de una encuesta para evaluar la perspectiva de los participantes, entorno a la experiencia, usabilidad, funcionalidad, entre otros elementos. Este instrumento, hizo posible distintas apreciaciones que aportan aspectos vitales para los resultados. Además, de ofrecer aportaciones para actualizaciones futuras, en concordancia con el modelo iterativo del prototipado evolutivo (Abuchar Porras, 2023).

Figura 4.

Distribución del instrumento de recolección de datos mediante medios digitales.



Nota. La figura muestra evidencias del proceso de difusión del cuestionario a través de WhatsApp, Facebook y el formulario electrónico utilizado para la recolección de datos. Fuente: Elaboración propia.

2.4 Consideraciones éticas

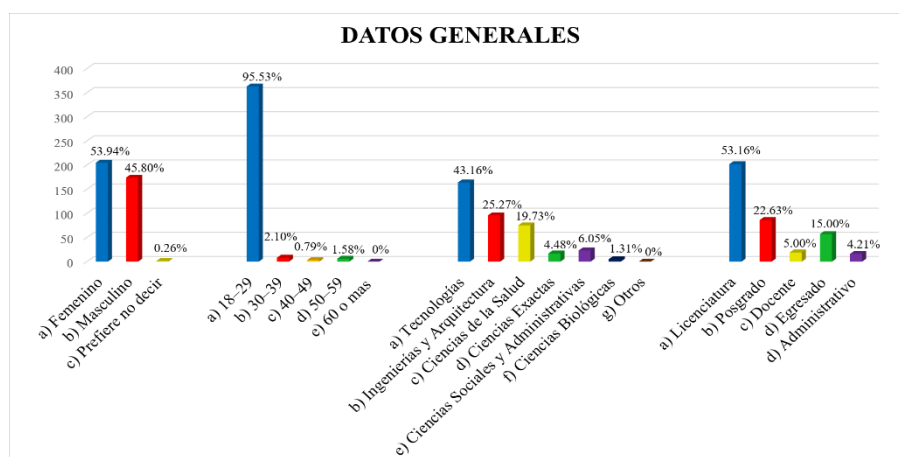
El trabajo efectuado, estuvo guiado por el respeto a los principios éticos fundamentales de la investigación, garantizando en todo momento la confidencialidad, la privacidad y el uso adecuado de la información proporcionada por los individuos. La colaboración de los sujetos en la encuesta fue de carácter voluntario. Previamente, se informó a los participantes sobre el manejo correcto de los datos recolectados, así como el uso exclusivo para fines académicos.

En la elaboración de la solución tecnológica y del presente artículo se consideró el uso responsable de los recursos digitales, otorgando los créditos y derechos de autor correspondientes sobre los contenidos de multimedia, junto con la citación de la literatura científica empleada conforme a los criterios de las Normas APA. Se procuró que los materiales incluidos, fueran veraces, pertinentes y culturalmente respetuosos, evitando sesgos o interpretaciones inadecuadas.

3 Resultados y Discusión

En este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos derivados del instrumento para la recolección de datos, organizados de acuerdo a las dimensiones establecidas para la valoración de la calidad del software y de la caracterización de la muestra. La información se expone mediante graficas y tablas para facilitar su interpretación.

Figura 5.



Características

sociodemográficas del grupo seleccionado.

Nota. La figura sintetiza la distribución de los participantes según género, edad, formación y perfil académico. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1.

Distribución de los participantes según género.

Género	Frecuencia	Porcentaje
a) Femenino	205	53.94%
b) Masculino	174	45.80%
c) Prefiero no decirlo	1	0.26%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recopilados mediante el cuestionario aplicado.

Tabla 2.

Caracterización de los encuestados según su rango de edad.

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
a) 18-29	363	95.53%
b) 30-39	8	2.10%
c) 40-49	3	0.79%
d) 50-59	6	1.58%
e) 60 o más	0	0%

Nota. La tabla evidencia la composición etaria de la muestra participante. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.

Área de formación de los sujetos de estudio

Área de formación	Frecuencia	Porcentajes
a) Tecnologías	164	43.16%
b) Ingenierías y Arquitectura	96	25.27%
c) Ciencias de la Salud	75	19.73%
d) Ciencias Exactas	17	4.48%
e) Ciencias Sociales y Administrativas	23	6.05%
f) Ciencias Biológicas	5	1.31%
g) Otros	0	0%

Nota. Esta clasificación permite reconocer la diversidad de disciplinas consideradas en la investigación. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.

Perfil académico de los integrantes de la muestra dentro de la comunidad universitaria.

Perfil del participante dentro de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Frecuencia	Porcentajes
a) Estudiante de licenciatura	202	53.16%
b) Estudiante de posgrado	86	22.63%
c) Docente	19	5.00%
d) Egresado(a)	57	15.00%
e) Personal administrativo u otro	16	4.21%

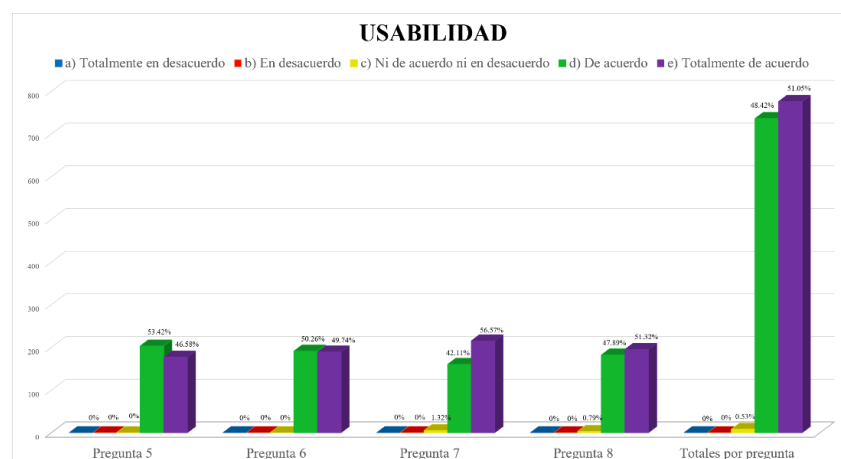
Nota. La tabla identifica la condición académica o laboral de los usuarios dentro de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Fuente: Elaboración propia.

La figura 5, así como las tablas que la complementan evidencian las características del grupo seleccionado a partir de variables sociodemográficas. En relación al sexo se encontró que el 53.94% de los usuarios fueron mujeres, mientras que el 45.80% son hombres, además de que el 0.26 % prefiere no decirlo. En cuanto a edad el rango predominante es de 18 a 29 años (95.53%) lo que indica que la población con mayor presencia corresponde a los jóvenes.

Respecto al área de formación, las disciplinas con mayor incidencia fueron las de Tecnologías (43.16%), seguidas de Ingenierías y Arquitectura (25.27%). Finalmente, el perfil de los sujetos que obtuvo mayor número pertenece a los estudiantes de licenciatura con el 53.16%.

Figura 6.

Frecuencia de las respuestas obtenidas en las preguntas 5, 6, 7 y 8.



Nota. Se muestran los porcentajes obtenidos en los cuatro reactivos que integran la dimensión de usabilidad. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.

Valoración de la usabilidad del software “Tesoros Turísticos del Eden”.

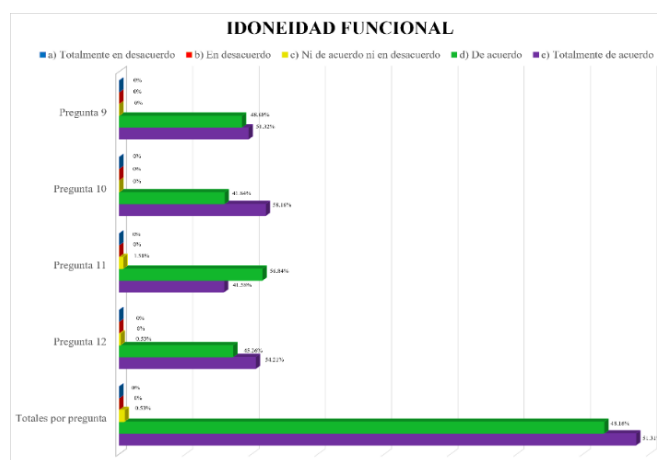
Reactivo	a) Totalmente en desacuerdo	b) En desacuerdo	c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo	d) De acuerdo	e) Totalmente de acuerdo
5. La aplicación es fácil de entender	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	203 (53.42%)	177 (46.58%)
6. El acceso a la experiencia fue rápido (tiempo de inicio y acceso a la experiencia de realidad aumentada).	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	191 (50.26%)	189 (49.74%)
7. La interfaz de la aplicación es intuitiva	0 (0%)	0 (0%)	5 (1.32%)	160 (42.11%)	215 (56.57%)
8. Es fácil aprender a utilizar la aplicación	0 (0%)	0 (0%)	3 (0.79%)	182 (47.89%)	195 (51.32%)
Totales por opción	0 (0%)	0 (0%)	8 (0.53%)	736 (48.42%)	776 (51.05%)

Nota. Los datos corresponden a cuatro enunciados respondidos por 380 participantes y los totales por opción representan la suma acumulada por respuestas. Fuente: Elaboración propia.

El grafico anterior resume los datos recopilados de la sección dos, demostrando una alta aceptación por parte de la población objeto, concentrándose las respuestas en el inciso d) de acuerdo y e) totalmente de acuerdo. Juntas equivalen al 99.47% de las valoraciones totales. Esto indica que la aplicación es percibida como fácil de usar, intuitiva y accesible, con mínimos niveles de dificultad reportados.

Figura 7.

Comportamiento de las valoraciones en los reactivos de idoneidad funcional.



Nota. Se ilustran los resultados obtenidos en cada uno de los Ítems que integran esta dimensión.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.

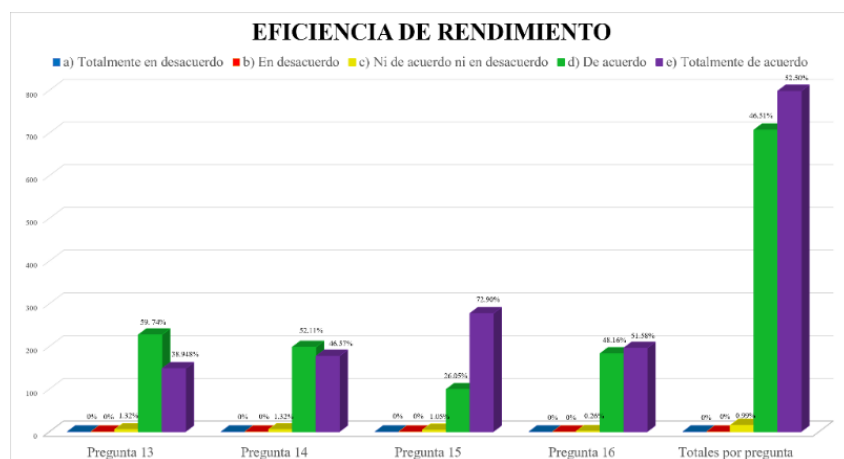
Resultados de la idoneidad funcional de la aplicación.

Reactivo	a) Totalmente en desacuerdo	b) En desacuerdo	c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo	d) De acuerdo	e) Totalmente de acuerdo
9. La aplicación cumple con su propósito de mostrar información turística, histórica, patrimonio natural y cultural	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	185 (48.68%)	195 (51.32%)
10. La información presentada es clara y comprensible	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	159 (41.84%)	221 (58.16%)
11. Las funciones de la aplicación responden adecuadamente a las necesidades del usuario	0 (0%)	0 (0%)	6 (1.58%)	216 (56.84%)	158 (41.58%)
12. La aplicación proporciona contenido útil para conocer el patrimonio turístico, histórico, natural y cultural	0 (0%)	0 (0%)	2 (0.53%)	172 (45.26%)	206 (54.21%)
Totales por opción	0 (0%)	0 (0%)	8 (0.53%)	732 (48.16%)	780 (51.31%)

Nota. Esta tabla considera cuatro preguntas aplicadas a 380 participantes, con un total de 1,520 valoraciones registradas para este apartado. Fuente: Elaboración propia.

Esta categoría representa la dimensión de idoneidad funcional, las aportaciones se centran en las opciones “de acuerdo” con un porcentaje de 48.16% y “totalmente de acuerdo” con una distribución porcentual de 51.31%. lo cual indica que el sistema cumple de manera clara, precisa y útil con los contenidos y funcionalidades que responden a las necesidades de los usuarios.

Figura 8.



Comparación de las respuestas asociadas a la eficiencia de rendimiento.

Nota. Resultados de los ítems 13 al 16 y valor global de la dimensión. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.

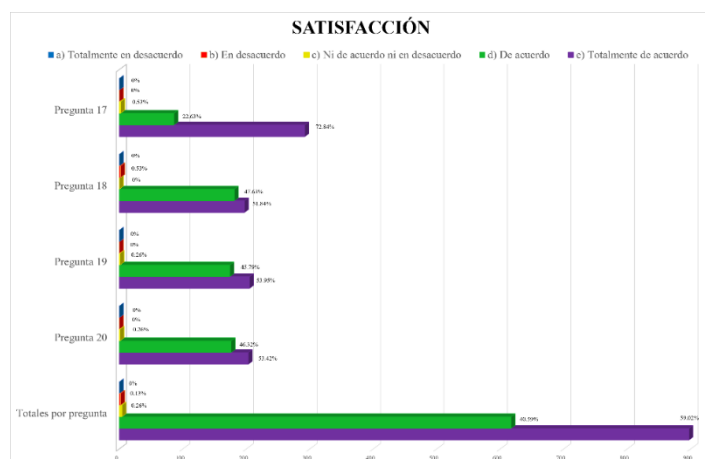
Evaluación de la eficiencia del desempeño del sistema móvil

Reactivo	a) Totalmente en desacuerdo	b) En desacuerdo	c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo	d) De acuerdo	e) Totalmente de acuerdo
13. La aplicación responde de manera rápida	0 (0%)	0 (0%)	5 (1.32%)	227 (59.74%)	148 (38.94%)
14. El tiempo de carga de la aplicación es adecuado	0 (0%)	0 (0%)	5 (1.32%)	198 (52.11%)	177 (46.57%)
15. La aplicación funciona sin errores o fallos visibles	0 (0%)	0 (0%)	4 (1.05%)	99 (26.05%)	277 (72.90%)
16. La aplicación mantiene un desempeño estable durante su uso	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.26%)	183 (48.16%)	196 (51.58%)
Totales por opción	0 (0%)	0 (0%)	15 (0.99%)	707 (46.51%)	798 (52.50%)

Nota. La tabla concentra las respuestas de los cuatro ítems asociados con la eficiencia del desempeño, con 380 registros en cada uno y 1,520 en conjunto. Fuente: Elaboración propia.

El bloque cuatro del instrumento de evaluación se refiere a la Eficiencia de Rendimiento, las evidencias reflejan testimonios altamente positivos. Las contestaciones se enfocan en los incisos d) “de acuerdo” (46.51%) y e) “totalmente de acuerdo” (52.50%), destacando de esta manera la estabilidad del sistema para responder a las tareas y funciones que ejecuta.

Figura 9.



Nivel de satisfacción manifestado por los participantes durante el uso de la aplicación.

Nota. La representación gráfica reúne los datos obtenidos en las preguntas 17 a 20 y el total del apartado. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Experiencia y satisfacción de los integrantes de la muestra con la aplicación para dispositivos móviles.

Reactivo	a) Totalmente en desacuerdo	b) En desacuerdo	c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo	d) De acuerdo	e) Totalmente de acuerdo
17. La experiencia general con la aplicación es satisfactoria	0 (0%)	0 (0%)	2 (0.53%)	86 (22.63%)	292 (76.84%)
18. La aplicación resulta interesante y atractiva	0 (0%)	2 (0.53%)	0 (0%)	181 (47.63%)	197 (51.84%)
19. Recomendaría esta aplicación a otras personas	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.26%)	174 (45.79%)	205 (53.95%)
20. Considero que la aplicación mejora el aprendizaje sobre el turismo en Tabasco	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.26%)	176 (46.32%)	203 (53.42%)
Totales por opción	0 (0%)	2 (0.13%)	4 (0.26%)	617 (40.59%)	897 (59.02%)

Nota. Los porcentajes hacen referencia a la distribución de las percepciones obtenidas en cada categoría de respuesta para este bloque. Fuente: Elaboración propia.

El bloque cinco correspondiente a la experiencia de satisfacción, manifiesta tendencias con una percepción favorable del 40.59% y 59.02% con incidencia en los enunciados “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, mientras que solo 0.13% está “en desacuerdo”. Esto indica una percepción

de uso satisfactoria, atractiva y recomendable en relación con la App móvil. Los resultados sugieren que la aplicación contribuye significativamente al aprendizaje sobre el turismo.

Las evidencias identificadas coinciden con lo señalado por Cabeleira & Vaz de Carvalho (2025), quienes sostienen que el uso de la Realidad Aumentada (RA) en rutas turísticas brindan vivencias más eficientes, contextualizadas e inmersivas que favorecen la interacción con los visitantes, además de que las aplicaciones móviles que incorporan este recurso digital se perciben con mayor significado, atracción y dinamismo. Es preciso señalar, que dichos autores también desarrollaron una aplicación móvil vinculada con la industria turística, denominada ARound Routes. Esta coincidencia permite interpretar que la relevancia y la aceptación del software no dependen únicamente de las características técnicas, sino del modo en que se presenta la información de interés.

Expósito & Navarrete (2023), confirman que una aplicación de Realidad Aumentada (RA) como la analizada en su investigación bajo el nombre de CulturAR mejora significativamente la experiencia del usuario al ofrecer una visita más lúdica, inmersiva y personalizada. Por su parte, la información recopilada durante el levantamiento de datos, resalta percepciones favorables en todas sus categorías, respecto a la App móvil “Tesoros Turísticos del Eden”, con predominio en las respuestas “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Estos resultados respaldan la pertinencia de la Realidad Aumentada (RA) para el propósito de la aplicación.

A diferencia de otros estudios analizados, este trabajo no se realizó directamente en un entorno turístico controlado, tomo como muestra a 380 personas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), por lo que no se comprobó directamente los niveles de adquisición del conocimiento o sobre la conducta de los visitantes. Esta particularidad deberá considerarse en investigaciones futuras mediante pruebas en contextos turísticos reales.

4 Conclusiones

El software móvil desarrollado demostró ser una alternativa viable para la construcción del conocimiento, así como para la difusión del patrimonio histórico, cultural y natural del estado de Tabasco mediante el apoyo de la Realidad Aumentada (RA). Al incluir contenidos característicos de las cinco subregiones (Centro, Chontalpa, Sierra, Pantanos y Ríos) del territorio estatal, la propuesta ofrece una visión amplia de la riqueza turística de la entidad. Además de evidenciar el potencial de esta tecnología como apoyo para la divulgación y el aprendizaje, desde un enfoque interactivo e innovador.

Como aportación, este estudio presenta una herramienta tecnológica que puede complementar las estrategias tradicionales de promoción turística y contribuir a la preservación y difusión del patrimonio regional. En el contexto académico los softwares con Realidad Aumentada (RA) incrementan el compromiso y la motivación de los educandos facilitando la comprensión de conceptos abstractos y reduciendo la carga cognitiva (Hendrik et al., 2026). En trabajos futuros se recomienda incluir nuevos destinos de interés y perfeccionar las funcionalidades de la aplicación.

Referencias bibliográficas

- Abuchar Porras, A. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Editorial UD.
- Al Husaeni, D. N., Munir, M., & Rasim, R. (2024). How to Create Augmented Reality (AR) Applications Using Unity and Vuforia Engine to Teach Basic Algorithm Concepts: Step-by-Step Procedure and Bibliometric Analysis. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, 4(2), 189–204. <https://doi.org/10.17509/ijotis.v4i2.75836>
- Bjarnason, E., Lang, F., & Mjöberg, A. (2023). An empirically based model of software prototyping: a mapping study and a multi-case study. *Empirical Software Engineering*, 28(5), 1–47. <https://doi.org/10.1007/s10664-023-10331-w>

- Britton, J. (2021, May 6). *What Is ISO 25010?* Perforce Software. <https://www.perforce.com/blog/qac/what-is-iso-25010>
- Cabeleira, M., & Vaz de Carvalho, C. (2025). Using Augmented Reality to Improve Touristic Efficacy. *Computers*, 14(2), 1–19. <https://doi.org/10.3390/computers14020075>
- Carranza González, C. de J., Arceo Moheno, G., & De los Santos Torres, G. (2023). Las tecnologías de la información y el turismo en el estado de Tabasco. *Vinculatégica EFAN*, 9(2), 101–117. <https://doi.org/10.29105/vtga9.2-290>
- Carrizal Alonso, A. M., Gayosso Mexia, S., & Testón Franco, N. (2024). Realidad virtual y realidad aumentada: herramientas disruptivas en la enseñanza del turismo. *SENPAI*, 1(6), 1–12. <https://senpai.org.mx/index.php/senpai/article/view/32/29>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., & Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140–174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2015). *PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL USUMACINTA* (Primera Edición). https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/160_libro_pm.pdf
- Cornejo, I. D. (2017). *Modelo de ciclo de vida de prototipado evolutivo*. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/modelo-de-ciclo-de-vida-de-prototipado-evolutivo-79872674/79872674#3>
- Cuenca Alvarado, S. (2024). El Rol de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada en la Transformación Digital del Turismo. *Research Club Scientia*, 2(4), 1–7. <https://doi.org/10.65415/rcs.v2i4.16>
- Díaz Santa María, Y., Álvarez Martínez-Iglesias, J. M., & Molina Saorín, J. (2024). EL TURISMO EDUCATIVO: UN FOCO DE APRENDIZAJE PARA ALUMNOS Y MAESTROS Y EN BENEFICIO DE LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN LA ESCUELA. *Cuadernos de Turismo*, (53), 119–132. <https://doi.org/10.6018/turismo.616411>
- Expósito-Barea, M., & Navarrete-Cardero, L. (2023). La Realidad Aumentada como herramienta turística. Caso de estudio de la aplicación CulturAR de Priego de Córdoba. *Revista Mediterranea de Comunicacion*, 14(2), 111–126. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM.24490>
- Fernández García, F., & Herrera Arenas, D. (2022). TERRITORIO, PAISAJE, TURISMO Y TIC. LA REALIDAD AUMENTADA Y LA REALIDAD VIRTUAL COMO HERRAMIENTAS PARA

- LA PROMOCIÓN DEL TURISMO (1). *Revista de Estudios Turísticos*, (224), 43–57.
<https://doi.org/10.61520/et.2242022.13>
- Hendrik, M., Putra, Y. Y., Juniawan, F. P., Adiliyah, & Ferdiansyah, R. (2026). Augmented Reality Edu-tourism for Literacy and Numeracy: Analysis of the Learning Behavior Patterns of Elementary Students. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 18(3), 463–476.
<https://doi.org/10.26822/iejee.2026.445>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA* (Primera Edición). McGraw-Hill Education.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Hosteltur. (2025, October 5). *¿Qué es el turismo cultural?* Hosteltur.Com, Noticias de Turismo.
<https://www.hosteltur.com/hosteltur-responde/turismo-cultural>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2026, April 30). *Indicadores de la Actividad Turística*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/itat/>
- Ju, Y., Tsai, Y. Y., Gao, S. Y., Wu, T. liang, & Tseng, T. L. (2025). Integrating augmented reality into event tourism education: Enhancing experiential value and authenticity. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 37, 100571. <https://doi.org/10.1016/J.JHLSTE.2025.100571>
- López Paniagua, C., González Guillén, M. D. J., Valdez Lazalde, J. R., Reyes Hernández, V. J., & Arana Coronado, O. A. (2024). Ecoturismo en México: Un análisis bibliométrico de 2002 a 2022. *El Periplo Sustentable*, (47), 202–227. <https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i47.21829>
- Lugo Hernández, L. T., Urías Rivas, M. O., Beltrán Lugo, L., & Barraza Rubio, G. (2025). Estrategias de turismo cultural para el desarrollo sustentable del municipio de Sinaloa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 1054–1083. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17701
- Martínez Morales, L. D., & Mendoza Franco, E. F. (2024). Una propuesta para el Manejo Basado en Ecosistemas (MBE) del Área Natural Protegida “Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla, Tabasco” (Sureste Mexicano) como ecosistema vulnerable. *JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático*, 6(1), 69–84. <https://doi.org/10.26359/52462.0606>
- Martínez Puc, J. F., Gómez Leyva, J. F., González Cortés, N., Catzím Rojas, F. J., Sánchez Melo, Y., & Payró de la Cruz, E. (2022). Presence of Varroa destructor, Nosema spp. and Acarapis woodi in colonies of bees from Tabasco, Mexico. *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, 13(2), 303–315.
<https://doi.org/10.29312/remexca.v13i2.3033>

- Martínez Quintana, V. (2017). El turismo de naturaleza: Un producto turístico sostenible. *Arbor*, 193(785), a396. <https://doi.org/10.3989/arbor.2017.785n3002>
- Morales Valenzuela, G., Villegas Ramírez, M. I., & De los Santos Ruiz, C. P. (2022). Cultura-naturaleza en la sierra de Tabasco: patrimonio biocultural de los ch'oles de Tacotalpa. *LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, 20(2), 1–17. <https://doi.org/10.29043/liminar.v20i2.935>
- Ordoñez-Pacheco, Á. F. (2025). Metodología académica con aplicación a las investigaciones sociales: enfoques, tipos, métodos y diseños (Spanish, Tran.). *Revista Científica Sociedad & Tecnología*, 8(2), 335–357. <https://doi.org/10.51247/st.v8i2.484>
- Pérez Castro, J. Á., & Estañol Vidrio, M. A. (2026). LA MERCADOTECNIA COMO FACTOR PARA IMPULSAR EL TURISMO LOCAL; MUNICIPIO DE COMALCALCO, TABASCO. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 9(2), 48–55. <https://jthr.es/index.php/journal/article/view/772>
- Ramírez Gutiérrez, A. G. (2024). *Avances en nuevos modelos del turismo en México: Sustentabilidad, cultura e inclusión como ejes del desarrollo endógeno* (Primera edición). Universidad Panamericana. <https://doi.org/10.21555/turismo.2024>
- Ramos López, J. N., & Pérez Villar, M. de los Á. (2025). IMPACTO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA LAGUNA DE LAS ILUSIONES. *Ecos sociales*, 13(39), 50–65. <https://doi.org/10.19136/es.v13n39.6615>
- Sánchez Izquierdo, O., Vidal Turrubiates, L. B., & Santiago León, W. M. (2021). MODELO TRIDIMENSIONAL CON REALIDAD AUMENTADA PARA LA PROMOCIÓN DE LA CULTURA MAYA. *EPISTEMUS*, 15(30), 65–74. <https://doi.org/10.36790/epistemus.v15i30.177>
- Sandoval Núñez, L., Mazó Quevedo, M. L., & Uribe Domínguez, J. E. (2022). MILLENNIALS Y DESTINOS TURÍSTICOS: CASO TABASCO, MÉXICO. *Revista Publicando*, 9(33), 48–66. <https://doi.org/10.51528/rp.vol9.id2280>
- Sandoval Sánchez, A. J., Villa Zamorano, Z. M., Carrillo, S., & Niebla, Y. B. (2024). Importancia del turismo en las finanzas mexicanas: un acercamiento. In A. Figueroa Villanueva, B. Martínez Pérez, S. Carrillo, & Z. Córdova Ruiz (Eds.), *Innovación, finanzas y tributación en el siglo XXI* (pp. 111–122). Astra Ediciones. <https://doi.org/10.61728/ae24002257>
- Secretaría de Turismo (Sectur). (2026, February 13). *2025 marca un año histórico para el turismo en México con casi 100 millones de visitantes*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sectur/articulos/2025-marca-un-ano-historico-para-el-turismo-en-mexico-con-casi-100-millones-de-visitantes?idiom=es>

- Simon, J. (2023). AUGMENTED REALITY APPLICATION DEVELOPMENT USING UNITY AND VUFORIA. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 21(1), 69–77. <https://doi.org/10.7906/indecs.21.1.6>
- Sönmez, S., & Kekül, H. (2024). Multi-Class Classification of ISO/IEC 25010 Software Quality Metrics Using User Feedback. *Journal of Engineering Faculty*, 2(2), 214–222. <https://doi.org/10.66248/cumfad.1588125>
- Soriano-Sánchez, J. G., & Jiménez-Vázquez, D. (2025). Trascendencia de la realidad aumentada en la motivación del aprendizaje en educación superior: Metaanálisis (Spanish, Tran.). *Aloma*, 43(1), 52–64. <https://doi.org/10.51698/aloma.2025.43.1.52-64>
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). (2021). *1er. Informe de Actividades 2020-2021*. <https://archivos.ujat.mx/2021/rectoria/1er-informe/1er%20Informe%202020-2021.pdf>
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). (2026). *2do. Informe de Actividades 2025-2026*. https://archivos.ujat.mx/2025/rectoria/2do-informe-actividades/2do-informe/Documentos/2do_Informe-2025.pdf
- Vidal Fócil, A. B. (2021). DESARROLLO DEL TURISMO EN TABASCO, COMO IMPULSO ECONOMICO; A TRAVES DE LAS POTENCIALIDADES CULTURALES Y NATURALES. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 4(4), 78–86. <https://www.jthr.es/index.php/journal/article/view/316>

Anexos

Conflicto de intereses.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses relacionado con la investigación, autoría o publicación de este artículo.

Contribuciones de los autores.

Desarrollo e implementación de la aplicación: D.I.M.E.; L.B.V.T.; Recopilación y análisis de datos: D.I.M.E.; Conceptualización y dirección del proyecto: L.B.V.T.; Definición de objetivos y alcances: D.I.M.E.; L.B.V.T.; Asesoría y supervisión del desarrollo: L.B.V.T.; Diseño y refinamiento del proyecto: D.I.M.E.; L.B.V.T.; Orientación y mejora del prototipo: L.B.V.T.; Elaboración y estructuración del manuscrito: D.I.M.E.; L.B.V.T.; Revisión metodológica: L.B.V.T.; W.M.S.L.; Revisión crítica y aprobación final del manuscrito: L.B.V.T.

