

# R

## REALIDAD AUMENTADA COMO PROPULSORA DEL TURISMO Y DESARROLLO CULTURAL EN CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE

**Augmented Reality as a promoter of tourism and cultural development in  
Ciudad del Carmen, Campeche**

Chuina Estrellita Guadalupe Hernández Rosado<sup>1</sup>  
Jesús Ocaña Jiménez<sup>2</sup>  
Asunción del Rosario Cordero García<sup>3</sup>  
José Ángel Pérez Rejón<sup>4</sup>

## Resumen

En este trabajo se muestra el diseño y desarrollo de una propuesta de aplicación de realidad aumentada aplicada al sector turístico de Ciudad del Carmen, Campeche; con finalidad de tener un mayor alcance aprovechando la tecnologías actuales para resaltar de manera atractiva e interactiva la belleza de la isla, así como sus sitios más representativos fomentando el desarrollo económico y creando nuevas fuentes de empleo, atrayendo a la mayor cantidad de turistas posibles a través del turismo nacional e internacional.

**Palabras clave:** Realidad aumentada, App turística, innovación, targets, imagen 3D, turismo.

## Abstract

This work shows the design and development of a proposal for the application of augmented reality applied to the tourist sector of Ciudad del Carmen, Campeche; in order to have a greater scope taking advantage of current technologies to highlight in an attractive and interactive way the beauty of the island, as well as its most representative sites, promoting economic development and creating new sources of employment, attracting as many tourists as possible through national and international tourism.

**Keywords:** Augmented reality, tourism app, innovation, targets, 3D image, tourism.

---

1 Licenciada en Ingeniería en Sistemas Computacionales, estudiante de la Maestría en Tecnologías de Información Emergentes de la Universidad Autónoma del Carmen.

2 Licenciado en Ingeniería en Computación, estudiante de la Maestría en Tecnologías de Información Emergentes de la Universidad Autónoma del Carmen.

3 Licenciada en Informática, estudiante de la Maestría en Tecnologías de Información Emergentes de la Universidad Autónoma del Carmen.

4 Licenciado en Informática, Maestro en Ciencias de la Computación con especialidad en Ingeniería de Software por el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada A.C. (LANIA). Perteneciente al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Es Líder de la Academia de Programación, forma parte del Grupo disciplinario Sistemas Informáticos, ha participado en verano científico jaguar (UADY). Actualmente labora como profesor de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Carmen.

## Introducción

Actualmente la Isla de Ciudad del Carmen, Campeche, se caracteriza por disfrutar amplias y diversas riquezas naturales, desde las hermosas playas, flora y fauna hasta la actividad petrolera que en ella reside. También cuenta con diversos sitios emblemáticos e históricos que resultan atractivos para los habitantes de la isla y visitantes. Con el transcurso de los años, el número de la población ha incrementado, así como el ingreso de personas que llegan para buscar empleo, debido a esto el índice de población desocupada (desempleada) en el primer trimestre del 2020 estado de Campeche es del 2.8 % (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 2020). Por ello el gobierno ha tomado ciertas medidas, entre ellas considera la remodelación de sitios históricos con la finalidad de preservarlos y poder canalizar los recursos que ingresen a través del turismo; estos a su vez invertirlos en servicios públicos. Desafortunadamente en el estado no se cuenta con un medio tecnológico que permita difundir, conocer e interactuar con las edificaciones o sitios emblemáticos.

Con base a lo anterior se propone la realización de una aplicación (App) de realidad aumentada que muestre de manera interactiva los sitios emblemáticos, turísticos e históricos de la isla de Ciudad del Carmen.

Similares a esta propuesta se encuentran en el estado de Nayarit (Bonilla, 2017) con la creación de una aplicación de realidad aumentada para incrementar el turismo en la capital del estado, Tepic. Esta se llama “Conoce Tepic”, se encuentra disponible en la App Store desde 2018, es gratuita; Esta app está dirigida a los turistas que visitan el centro histórico de la ciudad de Tepic, Nayarit y le facilita la información necesaria sobre lo que está buscando para visitar y/o comprar en esta parte de la ciudad. Esta aplicación ofrece recomendaciones personalizadas al usuario basadas en la información del perfil del usuario y en la geolocalización de este.

Entre sus principales características se encuentran (CICESE, 2017):

- Proporcionar información, basada en la geolocalización del usuario, sobre dónde encontrar sitios de interés turístico y comercios cercanos, así como indicarle la ruta para llegar al sitio elegido.
- Mostrar información relevante sobre las construcciones o edificios más representativos del centro histórico. Esta información aparece superpuesta al sitio de interés sobre la pantalla del dispositivo móvil cuando el

usuario enfoca con la cámara del dispositivo el edificio en cuestión.

- Mostrar y sugerir información personalizada. La aplicación permite obtener información básica del usuario, por ejemplo: edad, género, motivo de la visita, si llegó sólo o acompañado, etc.
- Recabar información sobre la experiencia del turista.

Sin duda esta aplicación se encuentra bastante completa y sobre todo aprovecha al máximo la información proporcionada por los usuarios para mejorar la experiencia.

Otros antecedentes similares y de ámbito internacional encontramos que, en Costa del Sol España, se desarrolló un prototipo funcional basado en RAMCAT (Leiva, 2014), con realidad aumentada móvil, el cual trata de un sistema de recomendación híbrido que permite la generación de rutas y recomendaciones a grupos de personas, a través de la utilización de atributos lingüísticos para describir necesidades y valoraciones. También (Rolando, 2018) de la Universidad Nacional del Altiplano Puno en Perú, desarrollo una aplicación móvil de guía turística basada en realidad aumentada para ciudad de Puno, Perú.

En similitud, a los trabajos mencionados con anterioridad, el objetivo primordial de nuestra aplicación se basa en mostrar desde otra perspectiva y de manera atractiva los sitios emblemáticos a través de un dispositivo móvil (tableta, teléfono móvil, etc.), para captar el interés junto con el deseo de visitar los sitios de manera presencial. Con esto se espera impulsar el turismo a nivel municipal y apoyar el turismo en el estado de Campeche.

## Materiales y métodos

Los procedimientos metodológicos seguidos para alcanzar los objetivos del proyecto de investigación es mixto, siguiendo el método descriptivo y cualitativo para realizar el análisis, para el diseño y desarrollo se aplicaron las etapas de construcción de software apoyándose con la metodología Scrum, la cual permite trabajar con el ciclo de vida iterativo e incremental, donde se va liberando el producto por partes de forma periódica, aplicando prácticas de trabajo colaborativo (en equipo), facilitando el hallazgo de soluciones óptimas a los problemas que pueden ir surgiendo en el proceso de desarrollo del proyecto.

## Desarrollo

La aplicación se encuentra en primera fase utilizando como apoyo, “folleto turístico”, el cual tendrá marcadores o targets (imágenes) de los sitios

turísticos para poder ejecutar la aplicación de realidad aumentada. Las imágenes utilizadas para el folleto se obtendrán de la página oficial de turismo, la cual se creó por medio de H. Ayuntamiento de Carmen (H. Ayuntamiento de Carmen, 2018-2021)

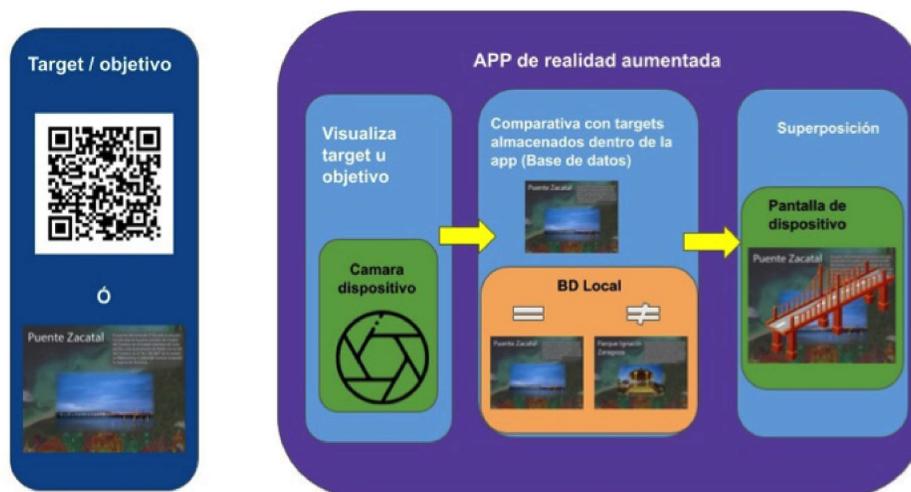
Las herramientas tecnológicas a utilizadas son en su mayoría de uso libre, dependiendo del uso. En el caso de Photoshop al ser de paga permite un tiempo de utilización limitado (prueba); se describe cada una de ellas:

- Photoshop, permite el mejorado de las imágenes de los sitios turísticos que se utilizaran como los targets.
- Unity, permite las visualizaciones en realidad aumentada y virtual.
- Vuforia, permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada, Utiliza tecnología de visión por computadora para reconocer y rastrear imágenes planas y objetos 3D en tiempo real.
- Blender, modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales, entre otros.

A continuación, se menciona de manera sencilla el proceso de desarrollo para la creación de la aplicación:

- Con apoyo de Photoshop se mejoran las imágenes de los sitios emblemáticos, mejorando la calidad de las mismas. Esto para la elaboración del folleto turístico que servirá de apoyo.
- En Blender se realizó el diseño en 3D de cada sitio turístico.
- Vuforia permite la creación de la base de datos que contienen las imágenes de los sitios emblemáticos, esto se logra al cargar las imágenes creadas en Photoshop, se le asigna nombre y el tipo de objeto a manejar. Esta base de datos se utilizará en Unity. Las imágenes guardadas en la base de datos se llaman target o marcador. Se le llama así porque es el objeto que reconoce la aplicación de realidad aumentada.
- En Unity se importa la base de datos descargada de Vuforia para manipular cada imagen y superponerle el diseño en 3D creado con anterioridad. Después de terminar con todas las imágenes se guarda lo realizado y se exporta a extensión apk, para poder descargarlo e instalarlo en el dispositivo móvil.

La cámara del dispositivo móvil se coloca encima de la imagen en el folleto, esta compara la imagen mostrada con la almacenada en la aplicación y al reconocerla envía la imagen en forma 3D (véase Figura 1).



**Figura 1. Arquitectura de funcionamiento interior (Fuente de elaboración propia, 2020)**

Puede parecer sencillo por la descripción, pero lo cierto que conlleva un arduo trabajo de elaboración, sobre todo en el renderizado de cada imagen 3D creadas en Blender, por el nivel de detalle que se requiere, mientras más vistoso y apegado al original, será más llamativo; esto sin contar que se crearan diferentes modelados 3D de cada sitio, esto es importante porque al ofrecer diferentes ángulos o vistas para que el visitante lo aprecie, se espera captar la atención del mismo y se logre la visita.

## Resultados

En esta primera fase del proyecto se logró implementar el ambiente de desarrollo, haciendo uso de este con ayuda de renderizados prediseñados para hacer el proceso más rápido de comprobación de la herramienta. Habiendo obtenido los resultados nos mostró la viabilidad de este proyecto. Aún se encuentra en desarrollo el modelado personalizado y profundamente detallado de cada objeto que se desea presentar en la aplicación.

Para probar la funcionalidad de la aplicación se realizó las creaciones en 3D del puente Zacatal, en la Figura 2, se muestra la imagen donde se comprueba el funcionamiento de la aplicación desde la vista previa generada en Unity.



*Figura 2. Vista previa de visualización en 3D de la aplicación (Fuente de elaboración propia, 2020)*

Se aprecia, que por entradas se cuenta con la imagen de folleto correspondiente al Puente Zacatal, el cual, al visualizarlo por medio del dispositivo móvil, da como salida la imagen en 3D elaborada en Blender.

Realizadas las pruebas se espera obtener satisfactoriamente una aplicación móvil de realidad aumentada que permita mostrar de manera realista, pintoresca, atractiva y de diversos ángulos, los lugares emblemáticos de la Isla de Ciudad del Carmen. En esta primera etapa se espera captar la atención local y de visitantes por medio de la vista en 3D de los sitios emblemáticos.

En comparación con otros trabajos similares, la aplicación es sencilla y práctica, no guarda datos estadísticos ni realiza preguntas en referencia a gustos o preferencias de individuos; esta aplicación esta aplicación es funcional y por sus características se logra captar la atención y curiosidad de personas en cualquier rango de edad (desde los 8 años en adelante), debido a que no se necesita ser experto en tecnología para utilizarla; esta característica es la que lo hace viable en esta primera etapa. La forma en que se diseñen los sitios en 3D,

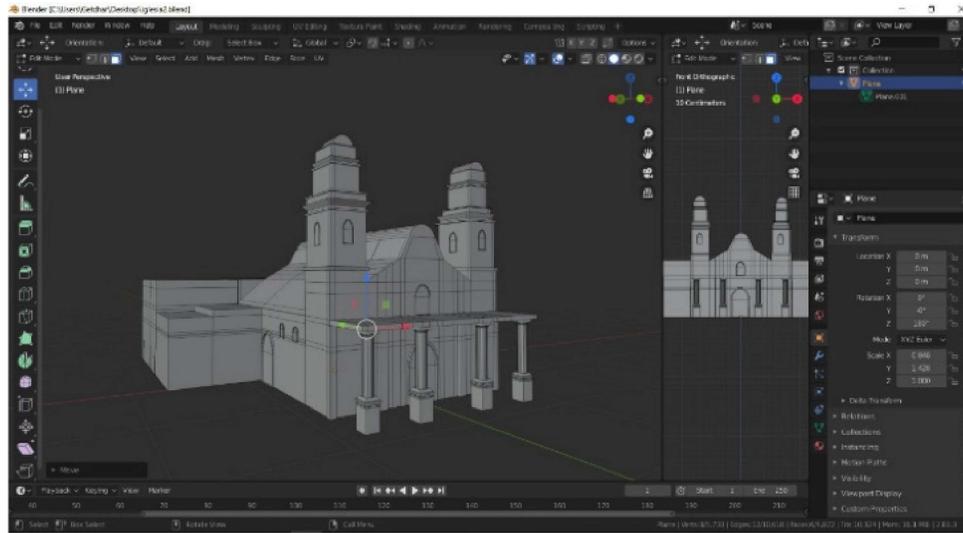
desde los diferentes ángulos, es lo que despertará el interés, ver edificios o monumentos de gran tamaño a una escala fácil de apreciar y recorrer (véase Figura 3).

## Conclusiones

Para finalizar y con base a las pruebas realizadas, se logró implementar un ambiente de desarrollo apropiado, utilizando renderizados sencillos para pruebas, logrando obtener el éxito esperado para esta etapa. Analizando el resultado obtenido en esta primera parte del prototipo de investigación, se desarrollará el modelado personalizado, con base al diseño desarrollado se realizará para cada objeto una copia fiel de lo que se desea presentar en la aplicación (App) de realidad aumentada para el turismo, gracias a las herramientas de hoy en día que facilitan el entorno de desarrollo de esta aplicación.

El reto de esta aplicación radica en que tan precisos y fieles son los diseños los lugares emblemáticos de la Isla de Ciudad del Carmen, realizarlos de manera atractiva, mencionando solo lo más representativo de cada lugar. Esperamos implementar más

adelante el contenido con aplicaciones y software de apoyo para que el uso y contenido de la App sea más interactivo con el usuario, de tal manera que en futuro se pueda consultar sitios de interés como restaurantes, hoteles, comercios locales, etc., con apoyo de Google Maps, como valor agregado, al indicar cómo llegar al destino deseado.



**Figura 3. Renderizado en 3D de la Iglesia de la Virgen del Carmen (Fuente de elaboración propia, 2020)**

## Referencias

- Bonilla, A. (20 de junio de 2017). Desarrollan app para fomentar el turismo en Nayarit. Recuperado el 8 de agosto de 2020, de Cienciamx Noticias: <http://www.cienciamx.com/index.php/tecnologia/tic/15774-desarrollan-app-fomentar-turismo-nayarit>
- CICESE. (2017). Conoce Tepic (Version 1.1)[Aplicación Móvil]. Google Play, Tepic, Nayarit, México. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ut3.ehg.turismotepic&hl=es\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ut3.ehg.turismotepic&hl=es_US)
- H. Ayuntamiento de Carmen. (2018-2021). Turismo. Recuperado el 25 de octubre de 2020, de Carmen: <http://www.carmen.gob.mx/home/turismo/>
- Leiva Olivencia, J. (2014). Realidad Aumentada bajo Tecnología Móvil basada en el Contexto Aplicada a Destinos Turísticos. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga, Málaga. Obtenido de [https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7617/TDR\\_LEIVA\\_OLIVENCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7617/TDR_LEIVA_OLIVENCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rolando, R. T. (2018). UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO. Obtenido de SCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA-DISISTEMAS: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11418/Rodriguez\\_Tupayachi\\_Christian\\_Rolando.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11418/Rodriguez_Tupayachi_Christian_Rolando.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social. (septiembre de 2020). Sistema de Información Estadística Laboral. Recuperado el 18 de octubre de 2020, de Información Laboral Campeche: [http://siel.stps.gob.mx:304/perfiles/perfiles\\_detalle/perfil\\_campeche.pdf](http://siel.stps.gob.mx:304/perfiles/perfiles_detalle/perfil_campeche.pdf)

**Recibido: 14 agosto 2020 / aceptado: 31 agosto 2020**