

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA EL MUSEO ARQUEOLÓGICO “JORGE R. ACOSTA” DE TULA HIDALGO

Pérez-Bautista, Mario ^a, García-Ríos Elizabeth ^a y Paredes-Reyes Eliud ^a

^a Instituto Tecnológico Superior de Occidente del Estado de Hidalgo (División de Ingeniería en Sistemas Computacionales), Paseo del Agrarismo 2000, Carr. Mixquiahuala – Tula, km 2.5, Mixquiahuala de Juárez, C.P. 42700, Hidalgo, México. mperez@itsoeh.edu.mx

Recibido 07 de noviembre; aceptado 22 de abril 2019

Palabras clave:
apps, museo,
realidad aumentada

RESUMEN. *La implementación de aplicaciones móviles (apps) se ha extendido prácticamente a todos los sectores de la sociedad; y la difusión de las ciencias y la cultura no ha sido la excepción ya que en la actualidad los museos y zonas arqueológicas distribuidos por todo el planeta están explotando la disponibilidad creciente de los dispositivos móviles para proveer a los visitantes de una experiencia enriquecida y hasta interactiva con las exhibiciones. Pero los desarrollos de este tipo de aplicaciones móviles son escasos o las funciones que ofrece se encuentran limitadas por las capacidades de cómputo. Este artículo presenta un análisis descriptivo de las funciones ofrecidas por apps desarrolladas para museos y zonas arqueológicas para los sistemas operativos como el estado del arte de una investigación más amplia de la implementación de Realidad Aumentada (RA) en el museo arqueológico “Jorge R. Acosta” de Tula Hidalgo por medio de dispositivos móviles. La metodología usada consistió en la búsqueda de apps en la plataforma Google play y los sitios oficiales de museos y zonas arqueológicas nacionales e internacionales, identificando las funciones ofrecidas por la app, idioma, costo, sistema operativo y la implementación de realidad aumentada. Del mismo modo, se realizó un análisis de la opinión de los visitantes del museo para identificar la viabilidad del proyecto de implementación, observando que el 83.19% de los encuestados coinciden en aceptar una aplicación móvil como guía durante su recorrido.*

Key words:
apps, museum,
augmented reality

ABSTRACT. *The implementation of mobile applications (apps) has been extended to practically all sectors of society; and the dissemination of science and culture has not been the exception nowadays the museums and archaeological zones distributed all over the planet are exploiting the growing availability of mobile devices to provide visitors with an enriched and even interactive experience with the exhibitions. But the developments of this type of mobile applications are a few or the functions offered are limited by the computing capabilities. This article presents a descriptive analysis of the functions offered by apps developed for museums and archaeological zones for operating systems as the state of the art of a wider investigation of the implementation of Augmented Reality (AR) in the archaeological museum "Jorge R. Acosta" which is located in Tula Hidalgo through mobile devices. The methodology used consisted in the search of apps on the Google play platform and the official sites of museums and national and international archaeological zones, identifying the functions offered by the app, language, cost, operating system and the implementation of augmented reality. Furthermore, an analysis of the opinion of the visitors of the museum was made to identify the viability of the implementation project, and it was observed that 83.19% of survey respondents agree to accept a mobile application as a guide during their journey.*

INTRODUCCIÓN

La tecnología computacional evoluciona desde hace décadas a un ritmo cada vez acelerado, propiciando la aparición en el mercado de herramientas de cómputo cada vez más potentes y a un precio más accesible, de ahí el hecho de que se desarrollen aplicaciones para prácticamente toda área ^[1], ya que la potencialidad de las aplicaciones de cómputo de proporcionar información ha propiciado ventajas didácticas, según lo investigado por Santos ^[2], por lo que es común encontrar aplicaciones para entornos educativos controlados como aulas, laboratorios o

talleres, y estudios acerca de los resultados de su implementación^[3], sin embargo, las aplicaciones para museos son consideradas recursos vanguardistas al presentar los elementos museográficos de una forma más didáctica e interactiva.

Los museos son entornos de aprendizaje atemporales, en donde los visitantes acceden a fuentes de conocimiento, pero gracias a herramientas tecnológicas como los dispositivos móviles en combinación con las técnicas museográficas tradicionales con recursos informáticos, y ahora los

visitantes dejan de ser observadores pasivos para interactuar directamente con el contenido, este nuevo enfoque es aprovechado especialmente por grupos de edad joven, según lo describe Ruíz [4].

El museo Arqueológico “Jorge R. Acosta” exhibe elementos de la cultura tolteca, y es visitado por miles de visitantes al año, tan solo en 2017 recibió 253,101 visitantes de los cuales el 96.45% fueron nacionales y 3.55% extranjeros [5].

La incorporación de elementos audiovisuales que enriquecen la experiencia de los visitantes es una estrategia que diversos museos alrededor del mundo ya han incorporado, de ahí que este trabajo de investigación realiza un análisis de las aplicaciones móviles desarrolladas en la plataforma Android con el fin de identificar sus características, combinado a este estudio se realiza una investigación de campo con los visitantes al museo Arqueológico de Tula, para identificar la viabilidad de una implementación de aplicación móvil que permita a los visitantes tener acceso a los entornos enriquecidos de información audiovisual.

El museo arqueológico de Tula de Allende Hidalgo “Jorge R. Acosta” cuenta con seis áreas que describen el panorama histórico y cultural de la cultura Tolteca, pero los servicios que brinda no incluyen guías interactivas o servicios de cómputo que complementen la visita de los turistas como sucede por ejemplo en el museo de Bellas Artes de Rennes en Francia, el Human Interface Technology Laboratory de Nueva Zelanda o el Natural History Museum de Londres.

METODOLOGÍA

Los métodos de ingeniería del software se han diversificado en la última década, y en especial por la aparición del desarrollo de aplicaciones móviles que exigen se desarrolle software rápido con características específicas para dispositivos limitados en recursos de hardware y ampliamente diversificado en tamaños y diseños pero que a su vez se requieren que se encuentre constantemente interconectados al internet y con curvas de aprendizaje muy reducidas, pero este dinamismo y corto tiempo de desarrollo no impide que sean relevante identificar y clasificar los requerimientos junto a la personalización del servicio.[6]

El desarrollo de software considera importante el análisis de los requerimientos, incluso las metodologías ágiles e híbridas enfatizan que el canal de comunicación, la movilidad, la portabilidad, la capacidad, el diseño, la usabilidad y la conciencia del mercado deben de ser identificados en todo proyecto de desarrollo móvil [7]

La comunicación con el cliente es un factor importante en las metodologías de desarrollo del software para establecer los requerimientos y dar continuidad al desarrollo, este es el primer reto a afrontar para el desarrollo de la aplicación móvil para el museo arqueológico de Tula. Para indagar estos, se usó un diseño transeccional descriptivo acerca de las aplicaciones móviles desarrolladas para museos en el mundo y un diseño transeccional exploratorio para identificar la viabilidad del proyecto como un estudio de campo con los visitantes del museo [8].

La metodología que se usó consiste en dos etapas, en la primera se realiza el análisis descriptivo de las aplicaciones móviles ofrecidas en la tienda oficial de Android *play store* y la segunda el análisis de opinión de la implementación de la aplicación móvil en el museo de arqueología “Jorge R. Acosta” en Tula Hidalgo.

El análisis descriptivo consistió primeramente en una búsqueda de aplicaciones móviles que coincidieran con el criterio de “museo” y “Realidad aumentada”, filtrando las aplicaciones desarrolladas para ofrecer servicios de agencia de viajes, colecciones o juegos, de la lista resultante se identificaron dentro de su descripción si la aplicación se desarrolló para un museo en particular, el país, si se desarrolló para usarse dentro del museo, si incluía audio y video, el sistema operativo en el que se desarrolló y si implementaba realidad aumentada. El análisis de los resultados se realizó cuantificando las aplicaciones móviles con servicio de guía por el museo para identificar los servicios que ofrece.

La segunda etapa denominada análisis de opinión se realizó con la aplicación de una encuesta a los visitantes del museo arqueológico, identificando si cuenta con teléfono inteligente, el sistema operativo, si le gustaría contar con una aplicación móvil que guíe su recorrido dentro del museo y funciones que le gustaría que cuente la aplicación.

RESULTADOS

La búsqueda de aplicaciones móviles mostró una lista de 108 resultados, de los cuales 83 de ellas cumplen con la característica de ser guías de museo y se descartaron 25 que se caracterizaban por ofrecer servicios o reservas de agencias de viajes, del mismo modo se descartaron juegos o servicios de ubicación. De la muestra de aplicaciones móviles restantes se encontró que el 60.24% son aplicaciones destinadas a un museo exclusivamente, ya que algunas aplicaciones son guías turísticas para pueblos o colecciones de imágenes.

Los porcentajes de aplicaciones móviles desarrolladas por país mostró una gran diversidad de ellos en donde se han desarrollado entre una a tres aplicaciones como se observa en la Figura 1, entre los países clasificados como resto del mundo están Australia, Brasil, Corea, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, Eslovenia, Estonia, Indonesia, México, Portugal, Reino Unido, Rusia, Suecia y Tailandia. Pero la selección resultante mostró que España ha producido y publicado la mayor cantidad de aplicaciones con el 26.83%, seguido de Perú con el 14.63% y Estados Unidos de Norteamérica con el 8.54%, por mencionar a los más destacados.

Las aplicaciones móviles se clasificaron en aquellas que se desarrollaron para uso exclusivo de un museo y aquellas que no, para distinguir los servicios que ofrecía el museo a través de la aplicación, observándose que el 60.24% eran exclusivas y que a su vez ofrecen servicios de audio, video y realidad aumentada, según lo muestra la Tabla 1.

El análisis de opinión se obtuvo de 476 encuestas aplicadas a los visitantes del museo arqueológico “Jorge R. Acosta” de Tula Hidalgo, de las cuales 438 registraron visitantes que portaban dispositivo móvil al ingresar a las instalaciones, lo que representa el 92.02% de los encuestados, de modo que el 55.04% usan dispositivo móvil con Android como sistema operativo y 38.66% IOS de la empresa Apple inc.

La viabilidad de desarrollar el proyecto de aplicación móvil en el museo se enfatizó al incluir el punto de vista de los visitantes, así se observó que el 83.19% si estaría dispuesto a usar una aplicación móvil mientras realiza su recorrido por el museo, el 12.19% no la usaría y el 4.62% se abstuvo de responder. Las funciones o servicio que debería incluirse encuestados en la aplicación móvil con base en la opinión de los encuestados se observan en la Tabla 2.

El resultado del análisis describe las preferencias de los visitantes, en la tabla 2 se destaca el recorrido de la zona en tercera dimensión, incluyendo la galería de imágenes con audio de cada pieza, la notificación de eventos destaca con el 24.52% pero la función debe ser administrada por el personal del museo ya que es decisión del museo los eventos o piezas exhibidas por mes, en el mismo tenor el pre registro aunque con un porcentaje bajo destaca por el proceso que los visitantes deben de hacer al ingresar a las instalaciones pero que debe considerarse en este caso que este proceso depende de las políticas del museo.

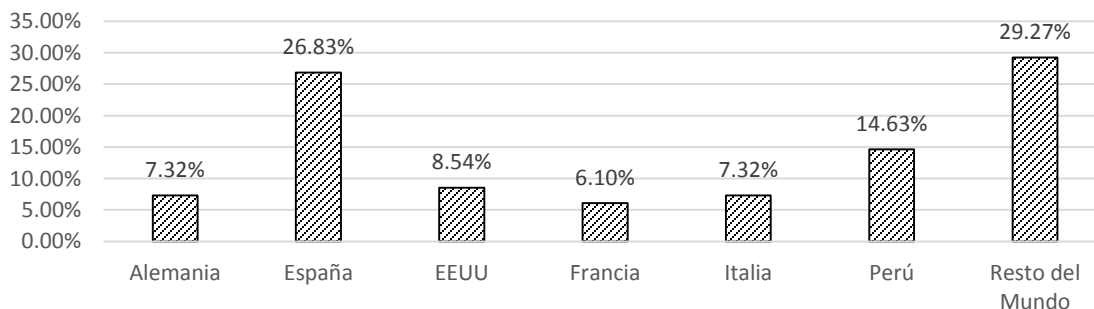


Figura 1. Desarrollo de aplicaciones móviles para museos por país.

Tabla 1. Porcentajes de apps con servicios de audio, video y realidad aumentada.

	Audio	Video	RA
Sí	58%	38%	12.20%
No	40%	58%	87.80%
No indica	2%	4%	0.0%

Tabla 2. Porcentaje acerca de las preferencias de los visitantes.

Categoría	Porcentaje
Recorrido de la zona en 3D	33.24%
Galería y audio de cada pieza	30.79%
Notificaciones de eventos	24.52%
Contar con un pre-registro	5.72%
Sin contestar	5.72%

CONCLUSIONES

El análisis descriptivo de aplicaciones móviles desarrolladas para entornos museísticos permitió identificar la creciente aparición de aplicaciones móviles para este fin en países como España y Perú, mientras que en México muy pocos museos cuentan con aplicación móvil para museo, lo que abre la oportunidad a desarrollar este tipo de aplicaciones para proporcionar una experiencia a los centros de difusión histórica y cultural del país.

Los desarrollos identificados complementan sus galerías de imágenes con audio y en algunos casos con video, pero se identifica que sólo el 12.20% incluyen realidad aumentada y que este tipo de servicios se demandan por parte de los visitantes del museo "Jorge R. Acosta" hasta un 2.45% por encima de otros, considerando también que este tipo de servicio consume más recursos del dispositivo móvil y su desarrollo se encuentra en sus albores, entonces es necesario considerar la inclusión de este servicio y representa un área de oportunidad para mejorar la eficiencia de algoritmos y herramientas que faciliten su inclusión en el desarrollo de aplicaciones móviles.

La viabilidad del proyecto de desarrollo de aplicación móvil para el museo arqueológico "Jorge R. Acosta" se confirma al identificar que el 83.19% de visitantes

está dispuesto a usarla y que el 55.04% de ellos cuentan con un dispositivo con sistema operativo Android, además de que si se desea ampliar al 92.02% de la población también se debería de incluir la versión para el sistema operativo IOS. Si se considera que la población que asistió al museo en 2017 fue de 253101, entonces 232 903 visitantes nacionales y extranjeros en promedio al año podrían contar con mayor información y enriquecer su experiencia al conocer la cultura Tolteca al contar con la asistencia de una aplicación móvil que guíe su recorrido dentro de las instalaciones del museo y zona arqueológica.

AGRADECIMIENTOS Y/O RECONOCIMIENTOS

Un agradecimiento especial a las autoridades del museo arqueológico de Tula "Jorge R. Acosta" por permitir el acceso a las instalaciones del museo para realizar el estudio exploratorio, del mismo modo a Bautista Jiménez Ángel Crescenciano, Pérez Cruz Luis Felipe, Rojo Islas Stepahie y Pérez Martínez Luis Ángel por su apoyo en la búsqueda de aplicaciones móviles y en el diseño y suministro de las encuestas.

REFERENCIAS

1. R. Gallego, N. Saura, and P. Núñez, "AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza," *Tejuelo Didáctica la Leng. y la Lit. Educ.*, pp. 74–89, 2012.
2. J. C. A. S. M. G. M. C. G. A. C. Santos, "Recurso Digitales autónomos mediante realidad aumentada," *Univ. Nac. Educ. a Distancia (UNED), España*, 2014.
3. J. C. Almenara, "Presentación: Aplicaciones de la Realidad Aumentada en educación," pp. 4–8, 2017.
4. D. Ruiz Torres, "Realidad Aumentada, educación y museos," *Rev. ICONO14. Rev. científica Comun. y Technol. emergentes*, vol. 9, no. 2, p. 212, May 2011.
5. Inah, "Sistema Institucional estadística de Visitantes," 2018.
6. J. C. Díaz Mendoza, J. P. Uacán Pech, A. Aguilera Güemez, and A. B. Toscano de la Torre, "Asistente escolar para los estudiantes de Ingeniería de Software: una aplicación móvil," *ReCIBE. Rev. electrónica Comput. Informática, Biomédica y Electrónica*, vol. 5, no. 3, 2016.
7. I. Leiva Mundaca and M. Villalobos Abarca, "Método ágil híbrido para desarrollar software en dispositivos móviles," *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 23, no. 3, pp. 473–488, 2015.
8. R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and M. del P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 5ta ed. México D. F., 2010.