Revista ELECTRO, Vol. 46, 2024, pp. 55 - 59
https://itchihuahua.mx/revista_electro
ISSN Electrónico: 3061-774X

RECORRIDO VIRTUAL AL MUSEO SOUMAYA MEDIANTE EL USO DE REALIDAD AUMENTADA

Laura Méndez Segundo, Miriam Pescador Rojas, David Araujo Díaz

Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional
Departamento de Posgrado
Av. Othón de Mendizábal, esq. Juan de Dios Bátiz, Col. Lindavista
Ciudad de México, C.P. 07738
Teléfono: 55 5729 6000 Ext. 52038

lmendezs@ipn.mx, mpescadorr@ipn.mx daraujo@ipn.mx,

RESUMEN.

En este trabajo se presenta el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil para mejorar la experiencia de visitar el Museo Soumaya usando realidad aumentada, para optimizar la interacción con las obras más representativas de cada sala haciéndolas más impresionantes y divertidas para los usuarios. Con esto se busca promover la cultura y las visitas a este museo. El usuario puede usar un dispositivo móvil para interactuar con la realidad aumentada de una manera muy sencilla y práctica.

La realidad aumentada es una tecnología que permite agregar elementos virtuales a un entorno real, mediante la utilización de un conjunto de dispositivos como son la cámara, una computadora y el monitor y para ampliar la información que el usuario percibe del ambiente que lo rodea.

ABSTRACT.

This work presents the development of a mobile application prototype to improve the experience of visiting the Soumaya Museum thanks to the use of augmented reality to optimize the interaction with the most representative works in each room, making them more impressive and fun for users. This seeks to promote culture and visits to this museum. The user can use a mobile device to interact with augmented reality in a very simple and practical way.

Augmented reality is a technology that allows adding virtual elements to a real environment, through the use of a set of devices such as the camera, a computer and the monitor, to expand the information that the user perceives about the environment that surrounds them.

Keywords: Prototype, mobile application, reality augmented reality, Soumaya museum and virtual tour.

1. INTRODUCCIÓN

En nuestra comunidad existe un desinterés por la cultura, lo que trae como consecuencia que poca gente visite los museos para incrementar su conocimiento cultural, este hecho se ha incrementado a raíz de la situación actual que vivimos todos hoy en día debido a la pandemia mundial y a la inseguridad que se vive en diversas ciudades. A pesar de que la Ciudad de México alberga una gran cantidad de museos estos son desaprovechados por la falta de visitantes, esto se debe a que la mayoría de las familias ven a los museos como algo aburrido y prefieren realizar otras actividades.

Lo que motivo el desarrollo de este proyecto es cambiar dicha perspectiva que tiene la comunidad acerca de los museos y promover las visitas a estas instituciones culturales usando las tecnologías disponibles para todo público, como lo son los dispositivos móviles y con tecnología novedosa que sea impresionante para el público en general, pero principalmente para los niños y adolescentes que están más familiarizados con estas tecnologías móviles ya que han crecido con ellas y son la población que necesita aprender de la cultura general para tener un buen desarrollo como estudiantes y como individuos [1, 2, 3].

La idea de trabajar sobre un tema de museo surgió por el interés de que la población mexicana se motive a visitarlos, pero un gran impulso para la creación de este prototipo de aplicación son aplicaciones que ya existen hoy en día, *como Google Arts & Culture* [3], donde el objetivo principal de esta aplicación es que la gente pueda aprovechar su tiempo aprendiendo sobre arte y cultura a la vez que interactúa con las diferentes herramientas que tiene dicha aplicación, por lo que es entretenido para los jóvenes mexicanos.

El Museo Soumaya en Plaza Loreto se ubicó en lo que fueran los terrenos de la hacienda de Hernán Cortés. Para 1565 fue un molino de trigo de su hijo, Martín Cortés. En 1750 se estableció un molino de papel, que derivó en la primera fábrica de este tipo en el continente americano [4, 5, 21].

El proyecto de reconversión urbana de Plaza Loreto, por Fundación Carlos Slim, fue reconocido internacionalmente con el premio Icomos, un espacio comercial, cultural y de entretenimiento.

El 29 de marzo de 2011 se trazó una nueva ruta cultural al poniente de Ciudad de México con la apertura de la sede de Plaza Carso. El edificio de vanguardia del Museo Soumaya representa un reto de ingeniería con talento y materiales mexicanos.

- La fachada asimétrica se reviste por 16 mil hexágonos de aluminio.
- 2 millones cien mil visitantes han disfrutado gratuitamente de arte e historia en el museo Soumaya (2016).
- Ofrece numerosas exhibiciones fuera de estos espacios.

La sala Julián y Linda Slim cuenta con un espacio de 6 mil 500 metros cuadrados. Este recinto está libre de columnas a 45 metros sobre el nivel de la calle.

2. DESARROLLO

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología *Mobile-D* debido a que esta es una metodología ágil, además de ser exclusiva para el desarrollo de aplicaciones móviles, lo cual se ajusta para este proyecto, también permite interactuar constantemente entre el equipo de trabajo con el cliente, permitiendo la reducción de tiempos de producción.

La finalidad de esta metodología es obtener pequeños ciclos de desarrollo de forma rápida en dispositivos pequeños. Esta metodología está basada en diversas tecnologías como *Rational Unified Process, Extreme Programming* y *Crystal Methodologies.*

Un ciclo de proyecto con la metodología *Mobile-D* está compuesto por cinco fases:

- **Fase de Exploración.** Se encargada de la planificación y definición de requisitos del proyecto, donde se tiene la visión completa del alcance de este y también todas las funcionalidades del producto.
- **Fase de inicialización.** Está relacionada con la obtención de resultados satisfactorios en las próximas fases del proyecto, donde se prepara y verifica todo el desarrollo y todos los recursos que se necesitan. Esta fase se divide en cuatro etapas: la puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.
- **Fase de producción.** Se repite iterativamente hasta montar (implementar) las funcionalidades que se desean. Aquí se utilizó el desarrollo dirigido por pruebas, para verificar el correcto funcionamiento de los desarrollos.
- **Fase de estabilización.** Se llevarán a cabo las últimas acciones de integración donde se verifica el completo funcionamiento del sistema en conjunto. De toda la metodología, esta es la fase más importante ya que es la que nos asegura la estabilización del desarrollo. También se incluye toda la producción de documentación.
- **Fase de pruebas.** Se encarga de las pruebas de la aplicación una vez terminada. Se deben realizar todas las pruebas necesarias para tener una versión estable y funcional. En esta fase, si nos encontramos con algún tipo de error, se debe proceder a su arreglo, pero nunca se han de realizar desarrollos nuevos de última hora, ya que nos haría romper todo el ciclo.

El objetivo de este trabajo es desarrollar el prototipo de una aplicación (App) para dispositivos móviles que funcione como un guía de recorrido por el museo Soumaya, dándole al usuario información relevante del museo y sus obras ya sea en formato de audio o texto, además de permitirle al usuario la intervención de las obras de arte más representativas utilizando realidad aumentada y permitiendo visualizarlas e interactuar a través de un dispositivo móvil [10, 11, 12, 13].

La sede del Museo Soumaya exhibe en seis pisos alrededor de 6,200 obras increíbles [22], pero en el recorrido en la App se dio mayor énfasis en las obras más relevantes y populares para el público así se eligieron las siguientes:

- Modelo en tres dimensiones para interacción con el sistema de realidad aumentada de entrada y arquitectura del Museo Soumaya.
- Modelo en tres dimensiones para interacción con realidad aumentada de algunas piezas que conforman “la puerta del infierno”.
- Animación en dos dimensiones de los murales que hay en el museo.
- Agregar sonidos de los objetos musicales que hay en el primer piso (piano, fonógrafo, etc.).
- Modelo en tres dimensiones para interacción con realidad aumentada de algunas piezas que conforman “La madre emperatriz, quien dispensa fortuna”.
- Modelo en tres dimensiones para interacción con realidad aumentada de piezas del sexto piso como “Las tres sombras”, “En busca de la zapatilla de ballet”, “El pensador” y “La plegaria”.

Un diagrama de casos de uso es una representación gráfica de parte o del total de actores y casos de uso del sistema, incluyendo interacciones. Este diagrama nos permite explicar de forma clara el funcionamiento del sistema (Figura 1) [14, 15, 16, 17, 18, 19].

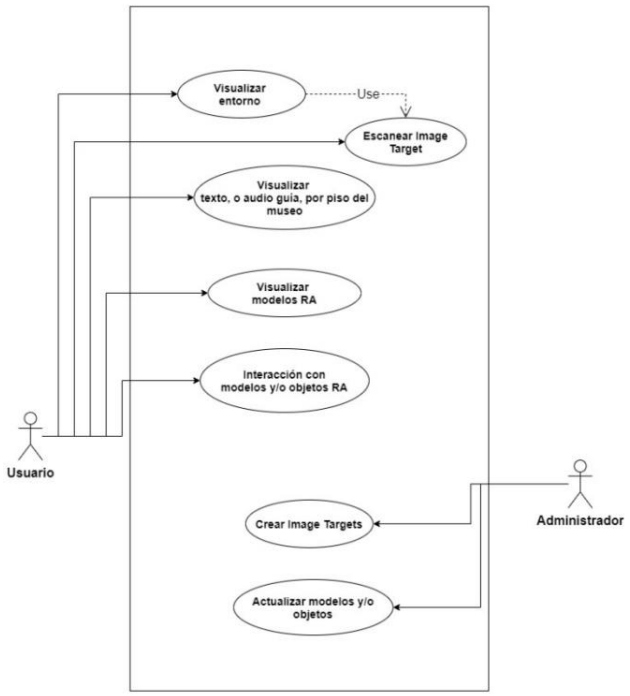

Figura 1: Diagrama de casos de uso del sistema (elaboración propia).

3. RESULTADOS

En la Figura 2 se muestra la imagen inicial que se muestra al iniciar la aplicación [20, 21].

Figura 2: Interfaz “Inicial” (elaboración propia).

En las Figuras 3, 4 y 5 muestran el menú principal de la App, en donde se observa la información de cada sala del museo (estos nos abrirán la cámara para escanear diferentes objetos dependiendo la sala) y las pantallas de acceso a las Sala 2 y Julian y Linda Slim.

Figura 3: Interfaz “Menú” (elaboración propia).

Figura 4: Panel “Menú sala 2” (elaboración propia).

Figura 5: Panel “Ayuda sala Julian y Linda Slim” (elaboración propia).

En la Figura 6, se muestra la entrada al interior del Museo Soumaya, con los modelos de la Puerta del Infierno.

Figura 6: Modelos en tres dimensiones de la Puerta del Infierno (elaboración propia).

En la Figura 7 se muestra “La plegaría”, como modelo en tres dimensiones y en donde es posible observar el realismo y los efectos de la realidad aumentada logradas es este sistema.

Figura 7: Pruebas en el museo del target “La plegaria” (elaboración propia).

4. CONCLUSIONES

El sistema nos permite integrar la tecnología de la realdad aumentada en un recorrido por cada sala del Museo Soumaya. Este sistema busca mejorar la experiencia del usuario al realizar su recorrido por dicho Museo, proporcionándole información acerca de las salas y obras, audios y diferentes interacciones con las obras del Museo.

La aplicación móvil permite una mayor portabilidad, facilidad de uso y de distribución. El prototipo final de la aplicación cuenta con:

- 25 diferentes obras repartidas en el museo con las que se pueden interactuar, 2 en el vestíbulo, 4 en la sala 1, 2 en la sala 2, 3 en la sala 3, 4 en la sala 4, 3 en la sala 5 y 7 en la sala 6.
- 19 audios.
- 13 modelos en tres dimensiones.
- 18 diferentes efectos de partículas.

De esta manera podemos concluir que se cumplió satisfactoriamente el objetivo general planteado al inicio del proyecto, que fue desarrollar el prototipo de una App para dispositivos móviles que funcione como un guía de recorrido por el museo Soumaya, dándole al usuario información relevante del museo y sus obras ya sea en formato de audio o texto, además de permitirle al usuario la intervención de las obras de arte más representativas utilizando realidad aumentada y permitiendo visualizarlas e interactuar a través de un dispositivo móvil.

También se cumplieron en su totalidad las metas definidas:

- Crear una interfaz atractiva y divertida para que el usuario pueda interactuar con la información de la pantalla.
- Reconocer mediante la cámara de un dispositivo móvil las esculturas, artículos, cuadros, y murales con los que se pueda interactuar mediante la App.
- Proporcionar un servicio que por medio de la cámara de un dispositivo móvil un usuario pueda interactuar con los objetos de un entorno real (obras del museo).

La aplicación móvil es capaz de proporcionar una interfaz sencilla y fácil de entender para el usuario brindando un menú que facilita la interacción con cada sala y con cada obra del museo, también cuenta con un manejo intuitivo que permite el fácil uso para usuarios poco experimentados o familiarizados con el manejo de una aplicación de este estilo.

En la etapa de desarrollo se presentaron algunos problemas como por ejemplo, uno fue que a pesar de usar las mejores prácticas a la hora de crear los diferentes *targets* de las obras, algunos no eran reconocidos a la hora de probarlos físicamente en el museo, esta problemática se tenía contemplada, pero solucionarla tomó más tiempo de lo esperado ya que ir al museo a realizar las pruebas de la aplicación es tardado, otro problema que se presentó fue el de la portabilidad ya que en ciertas versiones del sistema operativo Android la aplicación no funcionaba o se cerraba directamente, por lo cual, se tuvo que regresar al código y configuración general del proyecto y probar con otros métodos para programar las funciones requeridas.

5. RECONOCIMIENTOS

Los Autores agradecen a la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo recibido y las facilidades otorgadas para el desarrollo del presente trabajo.

6. REFERENCIAS

[1] Museo Soumaya. 2020. Museo Soumaya. [online] Available at: <http://www.museosoumaya.org/> [Accessed 6 November 2020].

[2] Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., & Olabe, J. C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, EHU. Recuperado de http://bit. Ly/2hpZokY.

[3] Google LLC (2021). Google Arts & Culture (8.1.8) [Aplicación móvil]. Google Play. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.cultural

[4] SIC. (2020, 1 junio). Museo Soumaya, Plaza Loreto. SIC MÉXICO. http://sic.gob.mx/ficha.php?table=museo&table_id=730

[5] Fundación Carlos Slim. (s. f.). QUIÉNES SOMOS. Recuperado 11 de marzo de 2021, de https://fundacioncarlosslim.org/quienes-somos/ [8] Hugo de Jesús M. R, Emanuel G.T. Sistema de apoyo a la información para un museo utilizando realidad aumentada (SAIMURA) / 2012

[6] Cristian H. T, Leonardo S. M. Sistema Móvil Interactivo de Realidad Aumentada para el Apoyo a un Museo / 2014

[7] Ladie Karine P. L., Sistema para mover figuras virtuales usando la mano con la realidad aumentada/ 2012

[8] Lenovo. (s. f.). ¿Qué es un smartphone? Recuperado 15 de marzo de 2021, de https://www.lenovo.com/mx/es/faqs/pc-vida-faqs/quees-un-smartphone/

[9] Características Android (16/Marzo/2021) https://androidos.readthedocs.io/en/latest/data/caracteristicas/

[10] MAC Iphone (02/Septiembre/2019), http://developer.apple.com/iphone/index.action , 2011.

[11] F. McPherson, “How to Do Everything with Windows Mobile“, 2006.

[12] Netmarketshare. (s. f.). Market Share Statistics for Internet Technologies. Recuperado 16 de marzo de 2021, de https://www.netmarketshare.com

[13] YOYOGAMES. (s. f.). FUNCIONES. Recuperado 17 de marzo de 2021, de https://www.yoyogames.com/es/gamemaker/features

[14] CRYENGINE. (s. f.). Features. Recuperado 17 de marzo de 2021, de https://www.cryengine.com/features

[15] Unreal Engine. (s. f.). Features. Recuperado 17 de marzo de 2021, de https://www.unrealengine.com/en-US/features
[16] Linietsky, J., Manzur, A., & Godot community (2014). Godot Docs. Godot engine. https://docs.godotengine.org/es/stable/about/introduction.html
[17] Unity 5 launch. http://www.blogs.unity3d.com/. 3 de marzo de 2015. Archivado desde el original el 5 de marzo de 2015. Consultado 17 de marzo 2021
[18] Manual de Referencia de Java 2, Herbert Schildt, Osborne McGraw-Hill 7ma. Edición. 2007.
[19] Martelli, Alex (2007). Python. Guía de referencia. Gorjón Salvador, Bruno (1 edición). Anaya Multimedia-Anaya Interactiva.
[20] Visual C# Developer Center, Frequently Asked Questions About Visual C# .NET 2003
[21] Indeed (8/04/2021). Salarios de Informático/a en México. www.indeed.com.mx.https://www.indeed.com.mx/salaries/Informatico/a-Salaries
[22] SIC. (2020, 30 junio). Museo Soumaya, Plaza Carso. SIC MÉXICO. https://sic.gob.mx/ficha.php?table=museo&table