

## Museo de Aeronáutica a través de Realidad Virtual

### Aeronautical Museum across Virtual Reality

ROMANO-XOLOCOTZI, Ricardo†\* y MORA-LUMBRERAS, Marva Angélica

*Universidad Autónoma de Tlaxcala*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Ricardo, Romano-Xolocotzi* / **ORC ID** 0000-0002-3410-4022

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Marva Angélica, Mora-Lumbreras* / **ORC ID**: 0000-0001-6505-2205

**DOI:** 10.35429/JOCT.2019.11.3.1.6

Recibido 03 de Julio, 2019; Aceptado 30 Septiembre, 2019

#### Resumen

“Museo de Aeronáutica a través de Realidad Virtual” es un proyecto de enfoque educativo, dirigido al público en general, cuya principal contribución es la investigación de la aeronáutica plasmada en un museo virtual 3D. El museo virtual cuenta con una sala de biografías de personajes destacados de la historia de la aeronáutica y una sala de aeronaves 3D. La Metodología utilizada es la de Realidad Virtual de Mora, la cuál es una variación del método de cascada, compuesta por: Análisis, Modelado 3D, Ambientación del terreno virtual, Interacción y Navegabilidad en el mundo virtual, así como pruebas y correcciones, las cuáles incluyen: pruebas modulares, de integración y de usabilidad. El uso completo de la metodología nos llevo a obtener resultados satisfactorios

#### Realidad Virtual, Aeronáutica, Museo

#### Resumen

“Museum of Aeronautics across Virtual Reality” is an educational approach project, aimed at the general public, whose main contribution is the research of aeronautics reflected on a 3D virtual museum. The virtual museum has a room of biographies of prominent figures of the history of aeronautics and a 3D aircraft room. The methodology used is that of Mora Virtual Reality, which is a variation of the waterfall method, consisting of: Analysis, 3D Modeling, Virtual Terrain Setting, Interaction and Navigability in the virtual world, as well as tests: modular, integration and usability tests, finally corrections. The full use of the methodology led us to obtain satisfactory results.

#### Virtual Reality, Aeronautics, Museum

**Citación:** ROMANO-XOLOCOTZI, Ricardo y MORA-LUMBRERAS, Marva Angélica. Museo de Aeronáutica a través de Realidad Virtual. *Revista de Tecnologías Computacionales*. 2019. 3-11: 1-6

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En este proyecto se presenta un Museo Virtual de Aeronáutica, este museo contiene dos salas: una sala de personajes destacados en la historia de la aeronáutica y una sala de aeronaves 3D.

Visto desde el punto educativo este museo es una herramienta de enseñanza por medio de Realidad Virtual. Contiene modelos basados en aeronaves reales y generados lo más cercano posible a los reales, además de información relevante de cada uno. Para el desarrollo de este proyecto se utilizó un editor 3D (Cinema 4D) y un motor de gráficos (Unity).

En la sección 2 se presenta una breve descripción de Realidad Virtual y Aeronáutica, en la sección 3 se describen 3 Trabajos Relacionados con el proyecto, en la sección 4 se muestra la Metodología de Desarrollo del Museo, en la sección 5 se describe el Museo de Aeronáutica en Realidad Virtual, en la sección 6 se muestran Pruebas y Resultados, en la sección 7 se determinan las Conclusiones, finalmente en la sección 8 están las referencias de este trabajo

## Realidad Virtual y Aeronáutica

### Realidad Virtual

Realidad Virtual combina dos palabras opuestas, Realidad define aquello que existe, mientras Virtual define aquello que no existe. Técnicamente hablando, Realidad Virtual se define como un ambiente generado por computadora, cuya interfaz es muy avanzada, ya que involucra diferentes sentidos, como la vista, el oído y el tacto; trata de convencer al cerebro, de que el mundo artificial que está viendo es auténtico, permitiendo al usuario moverse dentro de dicho ambiente, verlo desde diferentes ángulos, investigarlo, tocarlo y manipularlo de manera dinámica. Un elemento clave de la Realidad Virtual es un mundo virtual, que es un escenario artificial generado por computadora, en el que los usuarios tienen la capacidad de interactuar entre sí por medio de personajes, así como usar objetos o bienes virtuales. Un mundo virtual puede o no estar inspirado en la realidad (Mora, 2017).

## Aeronáutica

La Aeronáutica es la disciplina que se dedica al estudio, diseño, y manufactura de aparatos mecánicos capaces de elevarse en vuelo, así como el conjunto de las técnicas que permiten el control de las aeronaves, también engloba a la aerodinámica que estudia el movimiento y el comportamiento del aire cuando un objeto se desplaza en su interior, como sucede con los aviones estas dos ramas son parte de la física (educalingo, 2018).

## Trabajos Relacionados

### Innoarea Projects

Innoarea Projects en conjunto con GECI Group desarrollaron un software de Realidad Virtual para el sector aeronáutico, a través del cual los visitantes pueden personalizar el interior de dos aeronaves y recorrerlas a través de gafas y mandos para RV (Caballero, 2016).

### Museo Arqueológico Nacional (MAN)

El Museo Arqueológico Nacional es una institución pública cuyo objetivo es ofrecer a todos los ciudadanos una interpretación rigurosa, atractiva, interesante y crítica del significado de los objetos que pertenecieron a los distintos pueblos de la actual España y del ámbito mediterráneo, desde la Antigüedad hasta épocas recientes, de manera que el conocimiento de su historia les sea útil para analizar y comprender la realidad actual (MAN, 2016).

Este museo desarrollo una visita virtual llamada MAN Virtual que abarca por lo menos 3 km de aéreas de exhibición del museo haciendo uso de 404 fotografías panorámicas que muestran: 40 salas en 4 plantas. 337 vitrinas y 250 plataformas sobre 13.000 objetos arqueológicos. 3802 puntos de interés, 728 paneles gráficos, 2.583 cartelas explicativas, 329 ilustraciones, 86 mapas originales, 45 vídeos y 587 enlaces a la base de datos corporativa.

### Museo Aeronáutico Argentino

El Museo Nacional de Aeronáutica (MNA) es un museo gestionado por la Fuerza Aérea Argentina destinado a preservar el patrimonio aeronáutico histórico de dicho país. El museo cuenta con amplias instalaciones y resguarda el material aéreo empleado por los pioneros de la aviación argentina y las unidades aéreas del país.

Dicho museo cuenta con una visita virtual por medio de fotografías panorámicas de las áreas de exhibición (MNA,2012).

### Metodología de Desarrollo del Museo

La metodología de Realidad Virtual utilizada para el desarrollo del proyecto se conforma de 5 módulos (Mora, 2015):

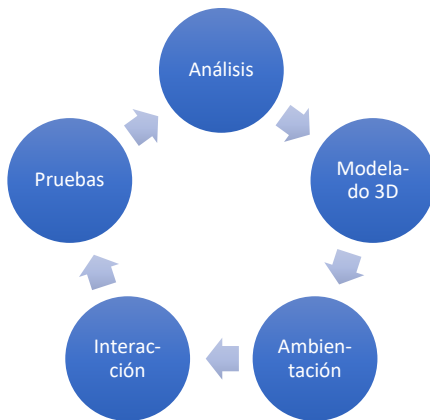


Figura 1 Metodología de desarrollo

### Museo de Aeronáutica en Realidad Virtual

El museo de Aeronáutica en Realidad Virtual se divide en dos salas, la primera contiene biografías de personajes importantes dentro de la historia de la aeronáutica y la segunda sala contiene aviones modelados en 3D. El museo permite una navegación completa, así como permite consultar información de cada biografía ó avión dentro del museo virtual, se manejan audios descriptivos de biografías y aviones.

El diagrama general del sistema se muestra en la Figura 2.

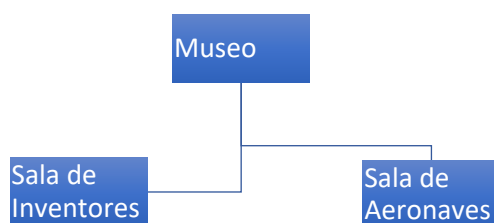


Figura 2 Diagrama General del Sistema

A continuación se muestra el recorrido del museo. Primero se muestra la sala de biografías, donde se encuentran 13 personajes significativos en la historia de la aeronáutica y cada uno de ellos contará con su información respectiva, en texto y audio, ver Figura 3.

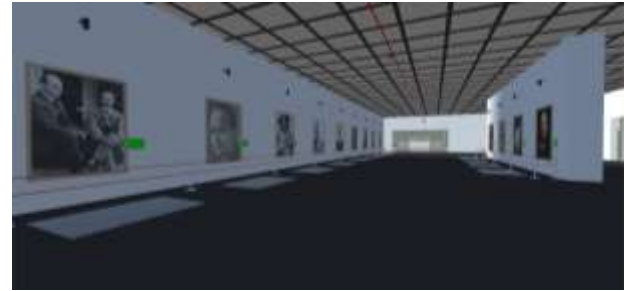


Figura 3 Área de Biografías del Museo Virtual.

A continuación se presentan algunos de los aviones de la sala de aviones.

**Modelo de Globo.** Jean-Marie-Joseph Coutelle y Nicolas-Jacques Conté diseñaron generadores de hidrogeno para lograr fabricar un globo de hidrogeno creando así uno de los primeros talleres de fabricación de globos.

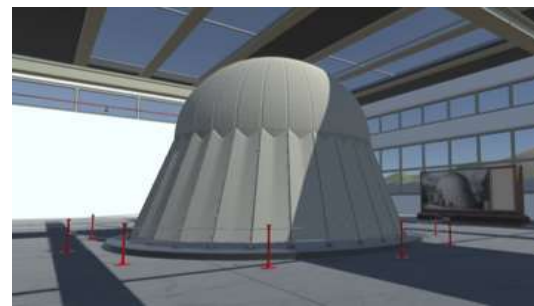


Figura 4 Modelo 3D de Globo

**Modelo del Ornitóptero.** Leonardo Da Vinci realizó un esbozo del ornitóptero, una máquina diseñada para volar batiendo las alas, y que simulaba los movimientos de un ave en vuelo, ver Figura 5.

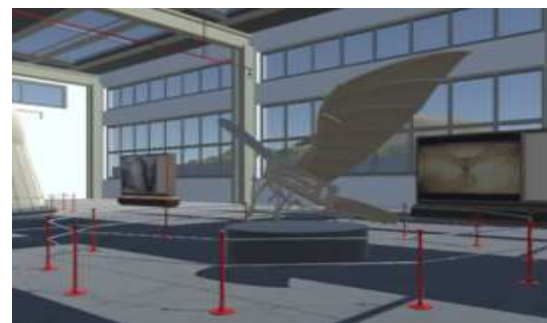


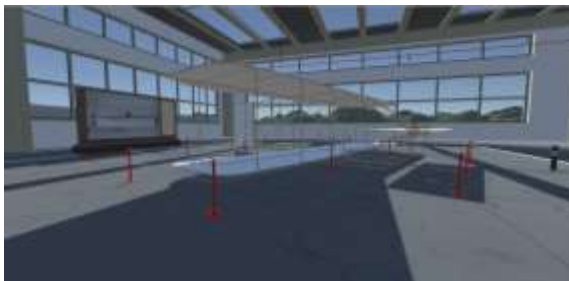
Figura 5 Modelo 3D de Ornitóptero

**Modelo del Tornillo Aéreo.** A Leonardo da Vinci invento el tornillo aéreo, ideado en 1486 y considerado el precursor del helicóptero moderno. ver Figura 6.



**Figura 6** Modelo 3D de Tornillo Aéreo

**Modelo del Flyer I.** Los Wrights volaron el primer avión del mundo en Kitty Hawk el 17 de diciembre de 1903. El Flyer I tenía un marco de madera en el que las partes rectas eran de abeto y las partes curvas de ceniza, ver Figura 7.



**Figura 7** Modelo 3D de Flyer I

**Modelo de Aerostato.** Los Aerostatos actuales, deben su desarrollo a los adelantos que ha experimentado la tecnología, tanto en la construcción de la vela, como en el uso de combustibles y quemadores. Todos los avances conseguidos en estos elementos hacen posible poner un globo en vuelo en poco menos de media hora, ver Figura 8.



**Figura 8** Modelo 3D de Aerostato.

**Modelo del Hindenburg.** Tuvo su auge durante la época de los dirigibles o zepelines, estas máquinas alargadas, plateadas y brillantes eran consideradas una obra maestra del diseño y parecían cruzar el aire sin esfuerzo.



**Figura 9** Modelo 3D de Hindenburg

**Bugatti 100P.** Louis de Monge y Bugatti diseñaron el Bugatti 100P, conformado por un timón de cola en forma de “V” a 120°, tren de aterrizaje retráctil y alas en forma de flecha invertida, ver Figura 10.



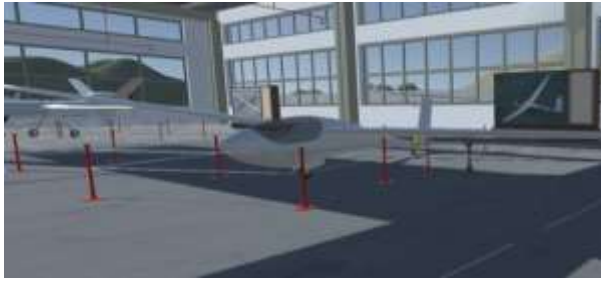
**Figura 10** Modelo 3D de Bugatti 100P.

**Modelo del X-15.** El X-15 norteamericano, era un avión experimental propulsado por cohete; Piel de titanio negro con estabilizador horizontal en forma de cuña, tenía una envergadura: 6.7, media 15.5 m de largo y 4 m de altura, ver Figura 11.



**Figura 11** Modelo 3D de X-15

**Modelo del Ash 31 Mi.** Es un planeador de un solo asiento que se puede volar en la configuración de 20 y 18 metros de envergadura y 7.07 m de longitud, tiene un peso máximo de 115 kg, además es auto impulsado por un motor que cuenta con una central eléctrica y una hélice retráctil, ver Figura 12.



**Figura 12** Modelo 3D de Ash 31 Mi.

**Modelo del MQ-9.** Es el primer vehículo aéreo no tripulado de ataque diseñado para vigilancia de larga duración y de gran altitud, tiene una longitud de 11 m, su envergadura es de 20 m y tiene una altura: 3.6 m, ver Figura 13.



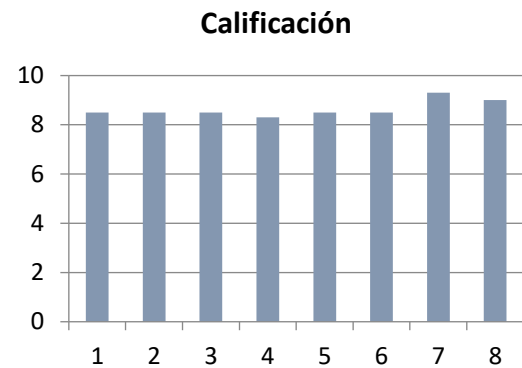
**Figura 13** Modelo 3D de MQ-9

### Pruebas y Resultados

Se realizaron una serie de pruebas donde participaron 10 alumnos de la Facultad de Ciencias Básicas Ingeniería y Tecnologías, una vez interactuaron con el museo contestaron una encuesta conformada por 8 preguntas. A continuación se muestra el test realizado y sus resultados, ver Tabla 1. En la Figura 14 se muestran la gráfica de los resultados obtenidos, sobre el eje X esta las 8 preguntas y sobre el Y la calificación obtenida, que consideramos que obtuvo resultados satisfactorios.

Pregunta	Calificación
1. Con solo un vistazo al software el usuario que ingresa puede entender a que está dedicado?	8.5
2. ¿El software es fácil de usar?	8.5
3. ¿El museo virtual cumple con su objetivo?	8.5
4. ¿La información es presentada en un orden lógico, simple y natural?	8.3
5. El contenido es comprensible?	8.5
6. ¿Los íconos se entienden?	8.5
7. ¿El diseño de museo es agradable a la vista?	9.3
8. ¿El diseño de cada sala es intuitivo?	9

**Tabla 1** Pruebas y Resultados



**Gráfico 1** Resultados de las Pruebas.

### Conclusiones

Desarrollar un entorno virtual representa una amplia variedad de retos, se deben tener conocimientos de modelado 3D, saber utilizar un editor 3D y utilizar buenas prácticas para reducir errores que se pueden presentar al momento de exportarlos del editor 3D al motor gráfico, ya que si no se toman en cuenta durante el desarrollo pueden pasar varias situaciones difíciles de corregir como que las mallas estén mal elaboradas, que los modelos tengan una malla mal optimizada, que no se aplique correctamente las texturas, o que el modelo desarrollado no sirva al final.

En resumidas palabras si los modelos no están correctamente hechos, la posibilidad de que todo el proyecto pueda fracasar es demasiado alta, ya que en el caso de los recorridos virtuales además de la programación el aspecto más importante es el modelo 3D, ya que sin los modelos no se puede avanzar demasiado.

### Referencias

Amparo Caballero, (2016). Innoarea en Dubai con el sector aeronáutico,. Fecha de última recuperación: 2 de agosto del 2019, Sitio web: <http://www.innoarea.com/realidad-virtual-para-el-sector-aeronautico/>.

educalingo. (2018). Significado de "aeronáutica" en el Diccionario de español. Fecha de última recuperación: 2 de agosto del 2019, Sitio web: <https://educalingo.com/>

Mora Lumbreras Marva Angélica (2017), Libro: Realidad Virtual: Estudio y Aplicaciones, Difusión, Museos, Cultura, Tradiciones y Educación por medio de Realidad Virtual, Editorial Académica Española EAE, ISBN: 978-620-2-25210-2.

Mora Lumbreras Marva Angélica, (2015), Jair Martínez Varela Alvaro, López Rafael Iván, Meza Alvarado Carlos Alberto, Realidad Virtual, big data y tecnología virtual educativa, Editorial, Universidad Autónoma de Tlaxcala pág. 52-72, ISBN: 978-607-8432-28-8.

Museo Arqueológico Nacional. (2016), Fecha de última recuperación: 2 de agosto del 2019, Sitio web: <http://www.man.es/man/museo/el-man.html>.

Museo Nacional de Aeronáutico Morón Argentina. (2012). Fecha de última recuperación: 2 de agosto del 2019, Sitio web: <http://museonacionaldeaeronauticamoron.blogspot.com/>.