

TÍTULO: LAS VISITAS VIRTUALES INTERACTIVAS EN 360° COMO HERRAMIENTA PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

AUTORAS: María Isabel Rodríguez Ramírez, miramirez@udg.co.cu, Arelys Vázquez Riverón avazquezr@udg.co.cu

INSTITUCIÓN: Universidad de Granma

RESUMEN

La protección del patrimonio cultural, frente a fenómenos crecientes como la globalización, constituye hoy una constante preocupación de diversas instituciones. Una de las formas de proteger el patrimonio es mediante la difusión, empleando para ello herramientas tradicionales y basadas en las nuevas tecnologías. Una de aplicaciones de realidad virtual que se ha empleado con gran auge en la difusión patrimonial son las visitas o paseos virtuales. Desarrolladas a partir de imágenes panorámicas en 360°, las visitas virtuales brindan una percepción de un espacio con el objetivo de mostrar exactamente lo que allí van a observar. La presente investigación tiene como objetivo exponer los principales resultados alcanzados en el desarrollo de visitas virtuales interactivas en 360° para la difusión del patrimonio cultural atesorado en los museos de la provincia Granma. Además, se presentan la metodología, herramientas y tecnologías empleadas, así como el impacto social de estas aplicaciones.

Palabras clave: patrimonio cultural, realidad virtual, visitas virtuales

SUMMARY

The protection of cultural heritage, in the face of growing phenomena such as globalization, is today a constant concern of various institutions. One of the ways to protect heritage is through diffusion, to achieve it traditional tools are used and based on new technologies. One of virtual reality applications that has been used with great popularity in the dissemination of heritage are visits or virtual tours. Developed from panoramic images in 360 °, virtual visits provide a perception of a space with the aim of showing exactly what they will observe there. The goal of this work is to present the main results achieved in the development of interactive virtual visits in 360 ° for the dissemination of treasured cultural heritage in the museums of Granma province. In addition, the methodology, tools and technologies used are presented, as well as the social impact of these applications.

Keywords: cultural heritage, virtual reality, virtual visits

INTRODUCCIÓN

El descuido o la pérdida de los bienes culturales empobrecen a la comunidad y privan a las generaciones futuras de enriquecer sus conocimientos y su sensibilidad. Por esta razón, la protección del patrimonio cultural es hoy una constante preocupación de diversas instituciones del estado. En este sentido, la difusión patrimonial desempeña un papel primordial para protegerlo.

De acuerdo con Guglielmino [1], la difusión es precisamente la acción que permite poner en contacto a los individuos con su patrimonio y adquirir mecanismos de interpretación que les ayude a comprender estos hechos u objetos. El objetivo no es la simple transmisión de información, sino que a través de la difusión se pretende que el individuo y la sociedad adquieran una serie de actitudes que transformen su comportamiento con respecto al patrimonio cultural.

En la actualidad, la museología ha sido influenciada con gran fuerza por los avances tecnológicos y las demandas crecientes de los visitantes. Resultado de esto, surgen nuevos conceptos como “museo transmedia”. Moreno [2] sostiene que el museo transmedia es el que utiliza todo tipo de medios para comunicarse con sus públicos; emplea la sede física y la sede virtual para aumentar el conocimiento y hacerlo accesible a todas las personas. La combinación de la realidad y la virtualidad en los museos, constituye una propuesta atractiva y motivadora que facilita la educación patrimonial.

El uso de las tecnologías puede impactar no solamente en la visita presencial, sino que potencialmente puede permitir, a través de Internet, el acceso a la información y a los bienes culturales. Entre las aplicaciones de realidad virtual que se ha utilizado en la última década en la difusión del patrimonio cultural son las vistas o paseos virtuales.

Entre las visitas virtuales más difundidas se encuentran los llamados museos virtuales. Los “museos virtuales”, “museos digitales” o “museos online”, los podemos encontrar desde el portal de un pintor que monta su galería con reproducciones de sus obras, hasta museos o galerías en el ciberespacio que exhiben obras digitales pasando por sitios de emblemáticos museos.

En el ámbito internacional, los museos de arte han empleado en gran medida esta tecnología de realidad virtual como una de las herramientas para dar a conocer el patrimonio. Ejemplo de ello lo constituyen el Museo Louvre, con su aplicación para dispositivos móviles: Louvre: mi visita y el Museo de Cera de España, a través de una aplicación web. Además, Google LLC [3] facilita la aplicación Google Arts & Culture; este proyecto ha colaborado con más de 1200 museos, galerías e instituciones de 70 países para que sus exposiciones estén disponibles online para todo el mundo. De manera general, puede decirse que, la empresa Google es líder en estos momentos en la creación de este tipo de visitas virtuales.

Por otra parte, en los últimos cinco años se ha notado un creciente avance en el uso de los recorridos en 360° en los museos cubanos. Una de las primeras instituciones que contó con estos sistemas fue el Museo Nacional de Bellas Artes, seguidamente, comenzaron a desarrollarse una serie de proyectos que tenían como objetivo difundir el patrimonio cultural de nuestro país en el mundo, además de ser empleados como medio de enseñanza en las instituciones educativas para el aprendizaje de la Historia.

Entre estos proyectos se encuentran los creados en la Facultad Regional Granma de la Universidad de Ciencias Informáticas, integrada posteriormente a la Universidad de Granma, donde se obtuvieron como resultados los paseos virtuales del Museo Casa Natal de Carlos Manuel de Céspedes, la Santa Iglesia Catedral del Santísimo Salvador de Bayamo, el Museo Provincial, el Museo Níco López, el Museo de Cera, entre otros. La presente investigación tiene como objetivo exponer los principales resultados alcanzados en el desarrollo de visitas virtuales interactivas en 360° para la difusión del patrimonio cultural atesorado en los museos de la provincia Granma y el impacto social que generan.

El **aporte práctico** de la investigación lo constituye el conjunto de visitas virtuales interactivas a museos de Granma, como vía para difundir el patrimonio cultural atesorado en

estas instituciones.

DESARROLLO

Caracterización del proceso de difusión del patrimonio cultural en Granma

El proceso de difusión del patrimonio cultural permite presentarle y transmitirle a la sociedad una serie de conocimientos e informaciones logrando que las personas puedan conocer el valor patrimonial de estos bienes culturales. Esto conlleva a que conozcan más del entorno que los rodea y nazcan de ellos actitudes de respeto y solidaridad por lo que le es ajeno o desconocido. Tomando como base su demanda y las posibilidades que la tecnología ofrece para lograr que esta difusión se haga de la mejor manera posible.

En las instituciones patrimoniales de la provincia Granma, este proceso de gestión patrimonial se realiza fundamentalmente mediante herramientas tradicionales:

La visita presencial: es vía fundamental que emplean los museos para acercar a las personas el patrimonio, la misma se realiza en dos modalidades: visita guiada y no guiada. La visita guiada es la que se realiza acompañada de un especialista de la institución que tiene como función explicarles a las personas el valor de los bienes. La información que brinda el guía es breve y se profundiza en función de las demandas de los visitantes; habitualmente, solo se realiza en idioma español. En el caso de la visita no guiada, el visitante tiene la libertad de moverse por el museo como sea de su interés; sin embargo, no obtiene información adicional a la que se muestra.

Carteles explicativos: constituyen una herramienta que ha favorecido la interpretación de los bienes. Estos incluyen imágenes y texto que ayudan a comprender el valor de lo que se expone. La información que se muestra es breve y solo en idioma español.

Exposiciones transitorias: periódicamente, los museos exhiben muestras transitorias. Estas exposiciones constituyen un elemento motivador dentro de la visita y añaden un valor adicional a la exhibición permanente.

Medios audiovisuales: los museos cuentan con una serie de imágenes y videos relacionados con sus bienes, los mismos son puestos a disposición del público si este lo solicita. Generalmente, los especialistas copian esta información en los dispositivos de almacenamiento que traen los visitantes.

Medios de difusión masiva: a través de la radio, la televisión y la prensa escrita granmense, se divulgan algunas de las actividades fundamentales que realizan, con el objetivo de que las personas las conozcan y se incrementen las visitas.

El análisis del proceso, y los medios empleados para el mismo, permite identificar como deficiencia que la forma fundamental de conocer el patrimonio cultural de la provincia Granma es dirigiéndose a las instituciones patrimoniales, lo cual es una dificultad para las personas geográficamente distantes. A esto puede añadirse que el público actual es un público difícil de impresionar, adaptado al uso de las nuevas tecnologías y deseoso de obtener información.

En la actualidad, existen herramientas, basadas en las nuevas tecnologías, que complementan a las herramientas tradicionales y acercan a personas de todo el mundo al conocimiento del patrimonio cultural de las naciones. Ejemplo de ello lo constituyen: las tecnologías de realidad virtual: visitas virtuales y aplicaciones de realidad aumentada, los sistemas de información geográfica, portales web y redes sociales. Sin embargo, hasta el momento antes del desarrollo de las aplicaciones que se exponen como resultado en la presente investigación, el empleo de las nuevas tecnologías en los museos granmenses era prácticamente nulo.

Museos virtuales en 360° como herramienta para difundir el patrimonio

La realidad virtual es una aplicación de la tecnología computacional cuyo objetivo es el de generar representaciones visuales que simulan mundos reales o ficticios. Es clave en la realidad virtual lograr que el usuario tenga la sensación de estar presente en el mundo virtual [4].

Las ventajas que sugiere el uso de estas aplicaciones y sus grandes potencialidades, ha motivado su uso en la difusión del patrimonio cultural. Entre los sistemas más difundidos se encuentran los museos virtuales en 360°, disponibles a través de Internet.

Estos sistemas permiten, a los usuarios de una página web, observar un lugar como si se estuviera en el mismo. Se corresponde con el tipo de realidad virtual no inmersiva debido a que solo se necesita la computadora o un dispositivo móvil para acceder a ellos, lo cual también los convierte en una de las tecnologías más económicas.

A través de secuencias de imágenes panorámicas, las visitas virtuales permiten realizar un recorrido por diferentes lugares. Según APB Internet [5], las “visitas virtuales interactivas” incluyen otras funcionalidades adicionales como recorrer el panorama de un extremo a otro de forma manual o automática, posibilidad de hacer zoom sobre cualquier zona de la panorámica, capacidad de ofrecer detalles fotográficos ampliados de los elementos que se estimen relevantes e incluso la capacidad de presentación en pantalla completa, también llamado formato cine. Las visitas virtuales también se pueden hallar reflejadas sobre un plano de situación también interactivo, que en todo momento da la referencia del lugar exacto desde donde se está viendo la escena, así la oportunidad de cambiar de escena desde el mismo plano de situación o bien desde la propia panorámica.

Los recorridos virtuales a museos, que emplean esta tecnología, han tenido gran auge en los últimos años. Cada vez es mayor el número de instituciones patrimoniales que utilizan esta vía para darse a conocer y permitir que todo tipo de públicos los visiten. Entre las ventajas que brindan los museos virtuales basados en imágenes panorámicas pueden mencionarse las siguientes: fácil y gratis acceso al patrimonio cultural, incrementan las visitas presenciales, permiten obtener información adicional sobre los bienes culturales y se encuentran disponibles en diferentes idiomas.

Metodología de desarrollo de software, tecnologías y herramientas empleadas en la solución propuesta

En el desarrollo de un sistema informático, es de vital importancia el uso de una metodología que se ajuste a las características del proyecto. Las metodologías se clasifican en dos grandes grupos: tradicionales y ágiles. Las primeras se caracterizan por llevar una documentación exhaustiva del proyecto y suelen utilizarse cuando el sistema a implementar posee una gran cantidad de requisitos, el equipo de trabajo se encuentra distante geográficamente o está compuesto por muchas personas. Por otra parte, el enfoque ágil, como su nombre lo indica se caracteriza principalmente por su agilidad; pero su esencia va más allá de la capacidad de respuesta adecuada al cambio. La filosofía que exponen Beck, et al. [6] en el “Manifiesto por el desarrollo ágil de software”, reconoce además, aspectos fundamentales como: las relaciones entre el equipo, las entregas rápidas de partes funcionales del software y la colaboración con el cliente.

En la actualidad, existen diversas metodologías que emplean un enfoque ágil; entre ellas se encuentran: Programación Extrema (XP, por sus siglas en inglés), Scrum, Cristal y SXP, un híbrido cubano entre las metodologías Scrum y XP. Esta última, es la empleada en la presente investigación.

SXP se basa en la implementación de procesos ágiles, promueve la creatividad, acepta el cambio y exige un alto nivel de responsabilidad por parte de los miembros del equipo de

desarrollo. Consta de fases que son desglosadas en flujos de trabajo y actividades que generan artefactos [7].

Las etapas se definen de la siguiente manera [8]:

- Planificación-Definición: durante esta etapa se elabora la ficha de costo del proyecto con la planificación inicial del aseguramiento para su financiamiento, se establece la visión del proyecto, se elabora la Lista de Reserva del Producto, el diseño de las Historias de Usuarios (HU), el Plan de *Release* y los documentos de Arquitectura de la Información.
- Desarrollo: en esta etapa se implementa el producto hasta que cumpla con todas las funcionalidades pactadas con el cliente. Al finalizar cada iteración y según la planificación del equipo, se le realizan pruebas al sistema.
- Entrega y mantenimiento: consiste en la puesta en marcha del producto, durante este periodo se le da soporte al cliente en correspondencia con lo acordado.

Una vez seleccionada la metodología de desarrollo, es necesario definir las tecnologías y herramientas a utilizar para la creación del sistema informático. En el caso de los paseos virtuales en 360° para la web, es importante definir la tecnología para la visualización del recorrido y las herramientas para la creación y edición de las imágenes panorámicas. Para ello, se tuvo en consideración la infraestructura tecnológica que se tenía a disposición para el despliegue y que las herramientas empleadas fueran software libre.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, se decide utilizar jQuery Virtual Tour, una extensión de jQuery para visualizar imágenes panorámicas. jQuery Virtual Tour es muy liviano, está liberado bajo licencia GPL y el código es sumamente sencillo y facilita cualquier proceso de mejora o adaptación. Otro aspecto que decidió en su elección es que no se necesitan *plugins* ni programas externos para su visualización.

Para la creación de las imágenes panorámicas se decide utilizar Hugin y GIMP. Hugin, independientemente de ser software libre y estar disponible para GNU/Linux, brindó resultados satisfactorios en las pruebas realizadas. Por otra parte, GIMP es la herramienta de tratamiento de imágenes más utilizada en GNU/Linux.

El Entorno de Desarrollo Integrado que se empleó es Geany, pues entre las características más destacadas que posee están: el autocompletado de código, fácil gestión de proyectos, el resaltado de sintaxis y cierre automático de etiquetas XML y HTML.

Resultados

La provincia Granma, es rica en cultura y tradiciones. En ella se desarrollaron disímiles acontecimientos que forman parte de la Historia de Cuba, y que hoy están presentes en cada uno de sus museos e instituciones patrimoniales.

Sin embargo, como se expresaba con anterioridad, la difusión del patrimonio cultural se enmarcaba prácticamente al territorio, imposibilitando un acercamiento de las personas distantes geográficamente a los bienes atesorados. La posibilidad de aplicar las nuevas tecnologías como elemento novedoso y motivador, capaz de eliminar las fronteras territoriales, fue el motor impulsor del Centro de Desarrollo de la Facultad Regional de Granma.

En esta institución, perteneciente con posterioridad a la Universidad de Granma, grupos de desarrollo integrados por profesores y estudiantes de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, desarrollaron un conjunto de visitas virtuales disponibles a través de Internet. A continuación, se describen las principales funcionalidades de estos sistemas.

Museo Casa Natal de Carlos Manuel de Céspedes (Anexo 1): el paseo virtual de este museo fue uno de los primeros desarrollados como parte un proyecto de difusión del patrimonio cultural de la provincia Granma. El producto en la web contiene cuatro vistas

principales: Misceláneas, Museo, Historia y Recorrido Virtual. La vista Recorrido Virtual está dividida en tres secciones: la principal es el área donde se visualizan las panorámicas de las salas; una segunda donde se visualiza el nombre y descripción de la sala que se está visitando; y la tercera contiene un plano de situación interactivo (mapa) del museo que permite de forma rápida acceder a una determinada sala. En cada una de las panorámicas existen *hotspot* que permiten visitar las salas adyacentes a la sala que se visita y a los principales objetos que allí se encuentran. Para los *hotspot* a salas se utilizan flechas que indican la dirección lógica de desplazamiento si se estuviera físicamente en el museo y para los *hotspot* a objetos se utilizan áreas transparentes que cubren a los objetos más destacados. Cuando se accede a un objeto, se muestra una imagen ampliada de éste, junto con su nombre y descripción.

Museo de Cera de Bayamo (Anexo 2): la visita virtual presenta funcionalidades similares a las del Museo Casa Natal de Carlos Manuel de Céspedes. Se añade a la misma la posibilidad de movimiento mediante a interacción con el mouse y el teclado.

Museo Virtual Casa Natal Celia Sánchez Manduley (Anexo 3): en esta ocasión, la vista, “Recorrido Virtual” está dividida en dos secciones: el visor y el plano de situación. En la parte superior del visor se encuentra el nombre de la sala y un vínculo que permite visualizar una breve descripción de la misma. El área principal del visor está dedicada a la visualización de la imagen panorámica de la sala que se visita. Por medio de la interacción con el mouse se garantiza el recorrido libre y por el teclado se logra un desplazamiento continuo y uniforme por la sala. A través del visor también se pueden ampliar los principales objetos de la sala que se visita, permitiendo visualizar una breve descripción de los mismos y visitar las salas adyacentes. En el plano de situación se muestra la distribución física de las salas en el museo, se indica la ubicación del visitante y el área que está viendo en cada momento.

Museo Virtual Níco López (Anexo 4): esta aplicación incorpora, a las funcionalidades de los sistemas anteriores, la posibilidad de escuchar en formato de audio las diferentes descripciones. Además, permite realizar recorridos libres o guiados.

Paseo Virtual por el Patrimonio de Manzanillo (Anexo 5): la página web muestra un recorrido completo por los diferentes sitios de valor patrimonial de la ciudad de Manzanillo. En esta aplicación se emplea también un visor basado en Flash, a diferencia de las primeras. Contiene visitas virtuales de cada institución a través de panorámicas y un mapa interactivo que muestra la ubicación del visitante y su campo de visión.

Paseo Virtual de la Santa Iglesia Catedral del Santísimo Salvador de Bayamo (Anexo 6): el desarrollo de esta aplicación tiene un valor adicional a las anteriores, debido a que, al no ser esta un museo, no cuenta con un guía que explique a los visitantes el valor patrimonial de sus bienes. Por esta razón, la información mostrada en este sistema no se obtiene en una visita real a la Iglesia. El paseo virtual contiene información sobre la historia de la Santa Iglesia Catedral del Santísimo Salvador de Bayamo, así como las instrucciones para el uso de la aplicación. Durante el recorrido se pueden apreciar en imágenes panorámicas cada una de las salas de la Iglesia e información sobre las mismas. El acceso a cada sala puede realizarse a partir del menú principal de la aplicación o a través de un mapa interactivo. Finalmente, el **Paseo Virtual al Memorial Vicente García y al Museo Provincial de Granma**, contiene las mismas funcionalidades: mostrar información de las salas y los objetos, visualización de las panorámicas, recorrido mediante vínculos entre panorámicas e interacción con el *mouse* y el teclado, así un mapa interactivo que muestra el campo de visión del visitante virtual.

Para la creación de estos sistemas de realidad virtual fue importante, además de los conocimientos técnicos de los desarrolladores, el aporte realizado por los especialistas de cada institución. Estos contribuyeron con sus conocimientos sobre el proceso de difusión

patrimonial en sí, y brindando la información que se muestra de cada uno de los bienes en las aplicaciones.

Significación social de los resultados

El conjunto de recorridos virtuales a instituciones patrimoniales de la provincia Granma, tiene como principal aporte el contribuir a la educación patrimonial de las personas cercanas o distantes geográficamente de estos bienes. A continuación, se hace referencia a su impacto en el ámbito social, pedagógico y político:

Aporte social:

- Cada persona con conexión a la red nacional puede acceder a las riquezas patrimoniales que se muestran en la web durante el paseo virtual.
- Facilita a limitados físico-motores su integración al estudio de la historia de la nación.

Aporte pedagógico:

- Provee a los museólogos de la institución de un recurso didáctico para trabajo con los grupos en desventaja social, particularmente sordos e hipoacúsicos.
- Incorporación de estudiantes de 3er año de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas al proceso de desarrollo.
- Capacitación del personal en tecnologías de Realidad Virtual
- Por otro lado, estos productos tiene un valor importante para el sistema educacional cubano, porque los mismos fueron diseñado no solo para ser consumidos por todo aquel que tenga acceso a la red, sino por mediación de los dispositivos de almacenamiento. Estas visitas virtuales sirven de base ilustrativa para demostrar, de una forma más dinámica y creativa, la Historia de Cuba, que en estos momentos es trabajada en todos los niveles de enseñanza.

Impacto político:

- Responde a los Lineamientos de la Política Económica y Social.
- Se aprovecha las ventajas de las TIC como herramientas para el desarrollo de la cultura.

CONCLUSIONES

Los paseos virtuales con imágenes panorámicas, como aplicación de Realidad Virtual, constituye hoy en día una de las formas más fáciles e interesantes de conocer lugares geográficamente distantes y ha sido una manera de difundir el patrimonio cultural de las instituciones.

El conjunto de visitas virtuales para la web, desarrolladas como parte de un proyecto de difusión patrimonial basado en las nuevas tecnologías, contribuye a acercar los bienes patrimoniales de la provincia Granma a personas de nuestro país y de todo el mundo.

El desarrollo de estas aplicaciones, con tecnologías libres, contribuye a la soberanía tecnológica y permitió crear sistemas ligeros que puede ejecutarse en computadoras con pocas prestaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Guglielmino, *Difusión del patrimonio histórico*. Andalucía: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 2000.
- [2] I. Moreno, "Interactividad, interacción y accesibilidad en el museo transmedia," *Zer*, vol. 20, pp. 87-107, 2015.

- [3] Google LLC, "Google Arts & Culture," Vusiem ed: Google Play, 2017.
- [4] M. Larrea and D. Flores, "TICs y Difusión del Patrimonio Cultural," 2012.
- [5] APB Internet. (2006). *Visitas virtuales*. Available: <http://www.apbinternet.com/web/visitas-virtuales.html>
- [6] K. Beck, M. Beedle, A. Bennekum, A. Cockburn, W. Cunningham, M. Fowler, et al. (2001, 20 de Enero). *Manifiesto for Agile Software Development*. Available: www.agilemanifesto.org
- [7] L. M. Duarthe and D. Rodríguez, "Herramienta 3D para el estudio morfológico del Sistema Digestivo del cuerpo humano," Tesis de grado, Departamento de la Esoecialidad, Universidad de las Ciencias Informáticas, Granma, Cuba, 2013.
- [8] Y. Bagarotti, A. Meneses, and Y. Arias, "Experiencias durante la gestión de la calidad en proyectos que usan metodologías ágiles," vol. 20, p. 46, 2013.

ANEXOS

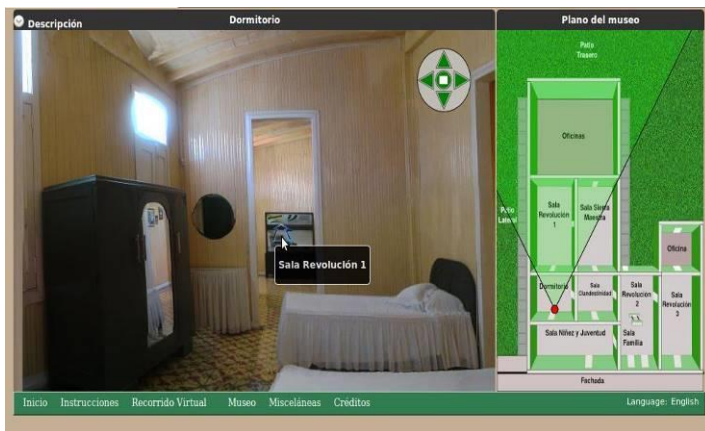
Anexo 1. Museo Casa Natal de Carlos Manuel de Céspedes



Anexo 2. Museo de Cera de Bayamo



Anexo 3. Museo Virtual Casa Natal Celia Sánchez Manduley



Anexo 4. Museo Virtual Níco López



Anexo 5. Paseo Virtual por el Patrimonio de Manzanillo



Anexo 6. Paseo Virtual de la Santa Iglesia Catedral del Santísimo Salvador de Bayamo

