

052 - 053

## Debate e Investigación

Potencial de la Realidad  
Virtual en el ámbito del  
Patrimonio

PH46 - Diciembre 2003

Lo que está claro es que la Realidad Virtual es un avance importante para ayudarnos a visualizar y controlar información compleja que, de entrada, nuestro cerebro no puede procesar. Presentando esta información en un espacio tridimensional en el que sabemos manejarnos (ya que el ser humano vive en un mundo tridimensional), y permitiéndonos interactuar con ella, logramos trasladar una experiencia abstracta (el manejo de la información) en una experiencia similar a las del mundo real, convirtiendo lo abstracto en concreto (Ellis, 1995). Para ello, debemos conseguir “engañar” nuestros sentidos, para que nuestra percepción interprete como real algo sintético, proveniente de una simulación por computador. La palabra “engañar” aparece entrecomillada ya que todavía existen discusiones acerca del término; si la Realidad Virtual provoca efectos cognitivos reales, ¿pueden considerarse entonces sólo una ilusión o un engaño?

### Entornos inmersivos

Como se ha reseñado anteriormente, el término Realidad Virtual es usado en muchos sentidos y no siempre con un contenido que refleje la auténtica potencia de esta técnica. Así, es habitual ver definidas con ese calificativo muchas aplicaciones que no pasan de la simple visualización en tiempo real de un escenario tridimensional en la pantalla del ordenador, como sucede en un videojuego o en un catálogo de los usados en Internet que permiten mover o rotar un objeto en la pantalla. Si se desea hablar con propiedad, una de las características que no pueden faltar en toda aplicación sería de Realidad Virtual es la inmersividad, la sensación del usuario de estar dentro del mundo generado por el ordenador.

Técnicamente, un entorno inmersivo de realidad virtual es un sistema compuesto de hardware específico que consigue la estimu-

lación de los sentidos, principalmente de la vista mediante la proyección de imágenes, para hacer que el usuario se sienta dentro de un modelo digital, junto a un software de simulación en tiempo real que genere las imágenes que el usuario verá. El sistema monitoriza además la posición y orientación de partes del cuerpo usuario, en especial la orientación de la cabeza, de manera que aquello que el usuario ve se corresponde en todo momento con la dirección en la que mira.

El objetivo de este tipo de tecnología es intentar que el usuario se sienta ubicado en el interior del modelo. Conceptualmente esto conlleva un cambio radical respecto a los anteriores sistemas de representación en los cuales el modelo era el medio para generar una imagen, destinada a ser vista a través de la pantalla o el papel, que se constituían, siguiendo la metáfora de Booker (“los dibujos son como ventanas a través de las cuales se ven cosas”), como ventanas que separan el mundo virtual del modelo del mundo real en el que el espectador se encuentra. Un entorno inmersivo pretende por contra eliminar esta división haciendo que el espectador se convierta en parte de lo representado, que el escenario virtual sustituya al lugar en el que se encontraba hasta ahora para que el entorno virtual pase a ser percibido como realidad.

Definir el concepto de realidad es sin duda harto complicado; el diccionario lo define a partir del término real: lo que tiene existencia efectiva y verdadera. Dado que definir en qué consisten la existencia y la verdad va más allá de las pretensiones de este escrito, al efecto de poder establecer una definición de partida podría decirse que la realidad es la interpretación cognitiva de lo percibido, es decir, el entendimiento de la información que los sentidos proporcionan a la persona acerca de lo que le rodea.

## Voces

### Patrimonios híbridos. ¿prometedora integración?

Eduardo Sales  
Piedad Garrido

U. de Zaragoza. Campus U. de Teruel  
Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio

No viene mal recordar que ya en el V Programa Marco se hace una alusión a un nuevo uso de las tecnologías de la información. En él se potencian los contenidos y herramientas multimedia con el objetivo de mejorar la funcionalidad, facilidad de uso y aceptación de los futuros productos y servicios de información para hacer posible la diversidad lingüística, cultural y para contribuir a la valorización y explotación del patrimonio cultural europeo. Además, se estimula la creatividad y mejora

de los sistemas de educación y formación, sobre todo para el aprendizaje permanente.

Hoy por hoy, la integración existente entre el Patrimonio y las TIC es un hecho real. El empleo de avanzadas técnicas basadas en el uso de complejos dispositivos electrónicos o el gran potencial difusor que las redes telemáticas están asumiendo en todo el mundo demuestran el enorme beneficio existente en esta prometedora relación.

La verdad es que difundir el conocimiento del Patrimonio resulta básico para que sea considerado como algo propio, de valor insustituible, que forma parte de nuestra identidad individual y colectiva, heredada de nuestros antepasados y cuyo deterioro o pérdida supone un empobrecimiento para todos. Pero esta perspectiva no sólo debe estar basada en la puesta en valor y en la protección pasiva, sino, más bien, en un sentido más dilatado, debe verse incluida en la planificación estratégica del territorio como condición para su óptima viabilidad futura.

Así pues, para poder hacer sentir a una persona que se encuentra inmersa en una realidad diferente de su mundo físico, será necesario conseguir que sus sentidos le aporten información acerca del mundo virtual en el que se le pretende introducir. Si sólo alguno de sus sentidos es estimulado en esa dirección, se producirá el fenómeno de que el usuario recibirá información de dos entornos diferentes simultáneamente, lo que le llevará a poder discernir cuál de ellos es el entorno virtual y cuál el físico. Cuantos más sentidos se le estimulen artificialmente, mayor será la sensación de inmersión en el mundo virtual.

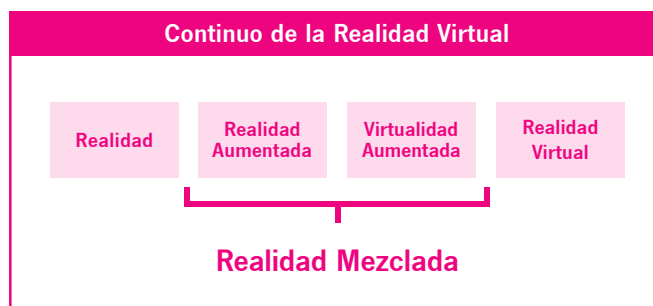
La relación completa de formas sensoriales con las que cuentan las personas varía según los autores, dado que son posibles múltiples clasificaciones de los mismos en función del ámbito en el que se estudien, (anatómico, psicológico, neurológico, etc.), de manera que algunos estímulos son agrupados como percibidos por uno u otro sentido dependiendo del contexto. Una relación posible de los mismos sería: vista, oído, olfato, gusto, tacto (incluyendo percepción de presión, temperatura y humedad), sentido vestibular (incluyendo percepción de equilibrio, movimiento y gravedad), kinestesia, o sensación de postura corporal (incluyendo percepciones muscular y articular) y cenestesia (percepción del intracuerpo: fiebre, dolor, sed, acidez, etc.).

Tradicionalmente, el sentido al que primero se dirige información para obtener una sensación inmersiva es la vista. La sensación de inmersión en el entorno virtual puede, en teoría, ser obtenida tan sólo con un monitor de ordenador y una buena dosis de concentración, como sucede por ejemplo al disfrutar de un videojuego en un espacio tridimensional. Es frecuente observar en el jugador cómo realiza movimientos involuntarios relacionados con la acción a realizar por el protagonista del juego, fruto de la sensación de estar ahí que un videojuego bien logrado llega a provocar.

El uso de las TIC para el desarrollo mediático de zonas deprimidas con gran belleza natural y paisajística es asombroso. El mero hecho de poner al alcance de todos una pequeñísima parte de la belleza del Patrimonio Cultural justifica sobradamente el esfuerzo dedicado.

El Patrimonio tiene en la elaboración de sistemas de información de servicios y recursos turísticos una solución que garantiza extraordinarios resultados sobre la gestión y usos de los bienes patrimoniales.

En el desarrollo de servicios de información en línea debemos hacer especial hincapié en conceptos tales como los SGBD (sistemas gestores de bases de datos). En la actualidad, estos sistemas se encuentran muy presentes en la mayoría de las disciplinas científicas. Aunque aparentemente se trata de meros repositorios de información, permiten preservar la información y mantenerla viva de generación en generación. Actualmente, nos movemos en un mundo relacional, pero no debemos olvidar las bases de datos orientadas a objetos (útiles para el tratamiento de la difusión cultural no textual)



1. Continuo de la Realidad Virtual

Sin embargo, cuando el entorno virtual no reúne las características necesarias para captar toda la atención que posee un apasionante videojuego, como sucede con los entornos virtuales del ámbito de la recreación del Patrimonio, la contemplación del mismo a través del monitor no da lugar a la suficiente sensación inmersiva, que es necesario reforzar con la estimulación de otros sentidos.

El sentido del oído puede ser también estimulado en esta dirección mediante la inclusión en el entorno virtual de audio espacializado, esto es, que suena diferente en función de la parte del modelo en la que el usuario se encuentre, cambiando de volumen y de equalización panorámica, es decir, variando el balance de unos sonidos u otros del canal derecho al canal izquierdo, o consiguiendo efectos más espectaculares como los que aporta la tecnología Dolby Surround.

Con toda la importancia que la visión y la audición tienen para la inmersión, sin duda los sentidos que más fuertemente trasladan al espectador la sensación de inclusión en el entorno virtual son los de la kinestesia y el vestibular. Se busca así que el es-

y las bases de datos documentales (específicas para la recuperación exhaustiva de la información).

La información debe ser tratada y clasificada en distintos niveles debido a su heterogeneidad. Cuando tenemos una mezcla de contenidos digitales incluidos los audiovisuales (como es el caso en cuestión) entran en juego conceptos tales como los TOPICS MAPS, sobretudo para desarrollos en Web, intentando dar un significado semántico y visual mucho más adecuado e interactivo. Hay que tener en cuenta que la información tratada de forma electrónica presenta una arquitectura hipertextual en contraposición a la arquitectura lineal, lo que conlleva un nuevo cambio en el prototipo de organización del conocimiento.

Ya no hablaremos de manipulación de datos, sino que trabajaremos con metadatos. Tendremos la necesidad de etiquetar, catalogar y describir información estructurada, de tal forma que permita que los objetos de información que circulan por la red se puedan almacenar, localizar, procesar e intercambiar a través de las nue-

054 - 055

## Debate e Investigación

Potencial de la Realidad  
Virtual en el ámbito del  
Patrimonio

PH46 - Diciembre 2003



2a.



2b.

pectador no tenga que mirar a ningún sitio en concreto para observar el modelo como sucede al contemplar un monitor, con la consiguiente pérdida de inmersión en cuanto la vista escapa de la pantalla. En un auténtico entorno inmersivo, el espectador aprecia la escena por todas partes, rodeándole, mire a donde mire. Se activa así la alimentación de información en el sistema vestibular, pues el escenario se mueve acorde con el giro de la cabeza, y con el kinestésico, ya que la visión se corresponde con la postura.

Es de notar la importancia de una correcta estimulación de esos sentidos. Una aportación incompleta de información puede dar lugar a sensaciones indeseadas, como por ejemplo, si el usuario pone las manos al alcance de la vista, pero no las ve por no tener representado su propio cuerpo en el mundo virtual. Ello genera información contradictoria entre el sistema visual y el kinestésico que provoca una sensación desagradable. Algo similar sucede si el movimiento de la cabeza no corresponde perfectamente con la modificación del punto de vista de la escena; en ese caso es posible que el usuario llegue incluso a sufrir mareos.

Similares sensaciones contradictorias pueden venir de la intangibilidad de los objetos visibles en el entorno virtual. Aunque existen interfaces experimentales que aportan sensaciones de resis-

2a. Casco de Realidad Virtual

2b. Gafas para Realidad Virtual y Aumentada

tencia física al movimiento e incluso sensaciones táctiles (interfaces hápticas) su uso es aún muy escaso.

Se ven, eso sí, algunos dispositivos que aportan información táctil ante sucesos de la simulación, como es el caso de los mandos vibrátiles que se utilizan en buena parte de las consolas de videojuegos y que se activan con sucesos tales como golpes o accidentes en el transcurso de los mismos.

La estimulación de otros sentidos, como el olfato, no pasa hoy por hoy de ser algo anecdótico, aunque existen ejemplos como el Botafumeiro Virtual que utiliza un aromático humo de incienso en una proyección estereoscópica de la simulación del uso del tradicional incensario.

El hardware específico para generar sensación de inmersión puede por tanto ser variado, dependiendo del número de sentidos necesarios que se desee estimular para lograr la sensación inmersiva. Como se ha dicho, habitualmente se habla de realidad virtual en un contexto tan genérico que incluye desde la más básica animación en tiempo real hasta el entorno inmersivo más complejo. Si de inmersión se trata, entonces es habitual entender un sistema inmersivo básico como aquel compuesto por un sistema de pantalla montado en la cabeza, o HMD (iniciales de término inglés Head Mounted Display) que suele también denominarse "casco de realidad virtual" como el que aparece en la figura 2a.

Dicho sistema tan sólo contiene dos pequeños monitores planos y una óptica de enfoque montados en un bastidor para soportarlos en la cabeza que cubre los ojos para aislar al usuario de la luz ambiente. Usualmente, un HMD incorpora también unos auriculares estéreo y permite ajustarle un sensor que controlará la

vas tecnologías. Luego nos enfrentamos a un nuevo paradigma en los sistemas de información sean de la índole que sean.

Cada vez más, los sitios Web dedicados al patrimonio alcanzan mayores objetivos, mayores metas depositadas tanto en la densidad de la información que albergan como en la calidad difusora que ostentan. El tratamiento estético del patrimonio está absorbiendo todas las innovaciones tecnológicas del campo de la difusión en Internet. La realidad virtual está siendo empleada en la difusión cultural alcanzando altos niveles de calidad.

No hay que caer en la confusión, la red de Internet es para el patrimonio un receptor de información que, junto con una serie de potencialidades estéticas y tecnológicas, se convierte en un medio muy válido para la promoción y la difusión.

La Red de redes proporciona al Patrimonio una puerta a la difusión de tamaño aún desconocido pero, para que esta difusión

sea correcta, debemos tener en cuenta la aplicación de criterios específicos que promuevan la calidad documental, informativa, estética y difusora. Si a estos criterios añadimos el empleo adecuado del elenco de "herramientas" que las nuevas tecnológicas ponen a disposición de los profesionales obtendremos portales Web capaces de proporcionar información de cualquier tipo.

Una aplicación que vimos clara fue la modesta contribución que llevamos a cabo con la elaboración del proyecto "Servicios y Recursos Turísticos del Maestrazgo" ([www.turismomaestrazgo.com](http://www.turismomaestrazgo.com)), portal Web dedicado al Parque Cultural del Maestrazgo Turolense.

Si hemos pasado del concepto de museo tradicional por el concepto de museo virtual y ya se está barajando el concepto de museo híbrido (integración de contenidos y estrategias de interoperabilidad) ¿por qué no aplicarlo al concepto patrimonial?.