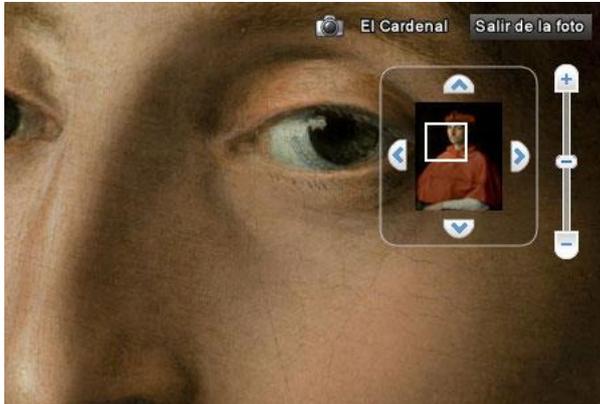


Problemas de las TICs en el Museo Contemporáneo

ICTs issues in the contemporary museum



Rocío Torres Falcón

Licenciada en Historia del Arte. Doctorando del Programa Oficial en Historia y Artes, Universidad de Granada

Resumen

El advenimiento de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), ha originado profundas transformaciones ideológicas, políticas, económicas y socio-culturales en la contemporaneidad. Siguiendo las directrices de la Sociedad de la Información, la institución museística ha abierto sus puertas a la revolución electrónica, que remueve desde los cimientos del organigrama funcional hasta su propagación virtual, paralelo a las recientes vías comunicativas e intereses de la comunidad. En una doble perspectiva, la del museo y el público, nos plantearemos las ventajas e inconvenientes de la apuesta tecnológica.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Museografía. Difusión. Códigos QR. Sistemas RFID. Smartphone. Realidad Virtual. Realidad Aumentada.

Abstract

The introduction of the New Information and Communication Technologies (ICTs) has caused deep ideological, political, economic and socio-cultural transformations in contemporary society. Following the guidelines of the so called society of information, museum institutions have opened their doors to the electronic revolution, stirring from the foundations of functional organization to its virtual programming, a process developed in parallel with recent communication and community interests. Regarding the perspective of both museum and public, we will consider the pros and cons of this technological gamble.

Keywords: Information, Technology and Communication Technologies (ICTs). Museology. Dissemination. QR Codes. RFID systems. Smartphone. Virtual Reality. Augmented Reality.



Rocío Torres Falcón

Licenciada en Historia del Arte (2009) por la Universidad de Málaga, obtuvo la titulación de Máster en Historia del Arte: Conocimiento y Tutela del Patrimonio Histórico (2011) por la Universidad de Granada, con la presentación de Trabajo de Fin de Máster (TFM) “Nuevas Tecnologías en los Museos Andaluces”. En 2010, obtendría el certificado de aptitud “Arte y Nuevas Tecnologías: el nuevo paradigma del siglo XXI” (2010). Ha colaborado como voluntaria en el Museo Interactivo de la Música de Málaga (MIMMA) e impartido dentro del Máster Oficial de Historia del Arte, la conferencia “La implantación de las TICs en los museos andaluces: estado de la cuestión y perspectivas de futuro”. Actualmente está cursando el Programa Oficial de Doctorado en Historia y Artes de la Universidad de Granada.

Contacto: falcom@correo.ugr.es

INTRODUCCIÓN

La actual metrópoli redefine los fundamentos ideológicos, sociales y comunicativos anteriores y por ende, las estructuras informativas, mutándola a un estado de “revolución digital” (Montagu, 2006). La ciudadanía que habita en esta urbe informatizada ha advertido su nuevo rol activo en ella; la autoridad electrónica que determina esta nueva realidad histórica influye en los hábitos diarios, vías de comunicación y, sobre todo, en la crónica laboral y paréntesis de ocio de la comunidad. Paralelamente, surge la crisis de identidad del sujeto en el universo de la *World Wide Web*, cuna del fenómeno de la globalización, que origina la invisibilidad de individuo actual.

El ciudadano del siglo XXI, víctima del constante cambio en el entorno medioambiental, gubernamental y sociológico, debe apoyarse en el museo, ancla temporal que ayuda a evocar nuestro pasado para enfrentarnos al presente, pues es la institución encargada de salvaguardar, indagar y transmitir el patrimonio histórico-cultural de la humanidad. Debido al influjo de las TICs, arriesga sus cánones teóricos y sufre una metamorfosis estructural en nuevos dispositivos electrónicos, transmisiones inalámbricas, formatos documentales y visualizaciones digitales. Adoptando los postulados e instrumentación de la Sociedad de la Información, impulsa un abanico de acciones complementarias al cultivo reflexivo, didáctico y lúdico del objeto artístico, logrando atraer a las jóvenes generaciones de visitantes, futuras protectoras de la cultura.

En este artículo revelaremos los importantes cambios que se han producido en el museo a raíz de la implantación tecnológica, desde una óptica ambivalente. Resaltamos los aspectos positivos y negativos de su penetración en la administración y divulgación museística, mostrando la otra cara de la moneda en la crítica del público. Sintetizando, plantaremos lo que hay más allá del paraíso tecno-museográfico y desvelaremos la incógnita de ¿una honda perduración o última expiración tecnológica?

1.- Paralelismos entre la omnipotente tecnología y la reformulación museológica

Resulta paradójico cómo en el transcurso del siglo XX la sociedad ha sufrido numerosas transformaciones en aspectos esenciales que trazan su crónica diaria. La Revolución Industrial trajo consigo, la Revolución de los Medios de Comunicación o *Mass Media*, impulsando la democratización informativa a través de la difusión de la radio y televisión y finalmente, con la entrada al nuevo milenio la irrupción de las TICs. La génesis de Internet, contribuiría a optimizar los protocolos de transferencia hipertextual, con la irrupción de la *World Wide Web* (WWW), perfeccionándose con la interconexión de plataformas comunitarias –wikis, marcadores o redes sociales- en la Web social o 2.0, y en la próxima sintonización informática en la Web semántica o 3.0.

Esta realidad comunicativa unida al estado de bienestar, consumo capitalista y cultura del ocio, propició el abaratamiento de costes en los dispositivos electrónicos y la multiplicación de hogares televisivos, avances en programática *software* -con la liberación de operadores de navegación- e instrumentación *hardware*. El desarrollo de prestaciones técnicas y ergonómicas en las computadoras, favorecieron la proliferación de sub-productos como portátiles, PDAs (*Personal Digital Assistant*), *netbooks*, *tablets*

PC, etc. A este *crescendo* en sistemas y aparatística informática, se suma la implantación de la banda ancha -ADSL, fibra óptica y vía satélite-, la encriptación informativa a raíz de códigos QR (*Quick Response code*) y la conquista de novedosas visualizaciones en RV y RA. La reinención telemática llegaría con los teléfonos de última generación o *Smartphones*, integrando cámara fotográfica digital, generador de archivos de audio y vídeo, transmisión inalámbrica de datos por vía Bluetooth o RFID (*Radio Frequency IDentification*), acelerómetro, posicionamiento GPS, y lo más importante, acceso a Internet.

Es indudable que toda entidad política, empresarial y cultural se hizo eco de esta oleada de transformaciones científicas y cambio de rumbo en las conexiones sociales, lo que nos lleva a formular la interrogante, ¿ha llegado a reflexionarse sobre las directrices de una museografía tecnológica o simplemente es una experimentación pasajera?

Partiendo de esta encrucijada, recordaremos los primeros pasos de la institución museística hacia la renovación de los dominios expositivos, perspectivas en la organización y lo más significativo, juzgar sus innatos valores de “protección, documentación y promoción del patrimonio natural y cultural de la humanidad” (Código de Deontología del ICOM para los museos, 2004). La entidad reservada para el culto de la alta cultura en la Europa decimonónica fue desquebrajada por la museología norteamericana, que comprendió el rol activo del espectador respecto a la política de exhibición, descifrando así la filosofía de la interactividad¹ (Alfageme y Marín, 2011). Despertarían las nuevas corrientes de la Nueva Museología y Museología Crítica, multiplicándose las tipologías museísticas y debates no sólo en cuanto al papel del visitante en el museo, sino también respecto al análisis de su entorno medioambiental, examen étnico-cultural, inclusión social y principio de *edutainment*² (Hernández, 2006).

Observando esta panorámica, la entidad reforzaría paulatinamente cada una de las áreas estructurales, con espacios anexos en edificios nueva planta, o bien proyectándose su contrapartida en el museo virtual. Por ello, se tomarían las medidas pertinentes en el departamento de administración, ampliando su dotación económica desde el círculo de la gerencia estatal y aumentando sus patrocinadores en mecenazgos particulares, mediante técnicas de *marketing* en satélites de tiendas físicas o comercio *on-line*. Otra reforma que afecta a la sección de investigación, conservación y restauración, es la presencia *interdisciplinar* -común a todas las áreas-, que suprime las limitaciones metodológicas y deja entrever otras perspectivas teóricas y prácticas en las figuras de un historiador, antropólogo, educador o informático (Carreras, 2005). Ayuda a revelar el catálogo del depósito no-expuesto de la entidad a través de la digitalización de obras y reflejar el procedimiento de la restauración de una pieza mediante la sintonía común del *crowdsourcing* en el espacio Web.

En el ámbito de gestión expositiva, educación y difusión, la comisión de expertos conferirá un distinto enfoque en el discurso y presentación del itinerario de la muestra. Son fundamentales en este punto la definición del lenguaje *hipermedia* (Colorado, 2013) y su expresión en los recursos interactivos de la instalación museográfica, con dispositivos fijos -quioscos informativos y pantallas táctiles- y dispositivos móviles (audio-guías, PDAs y *Smartphones*), que facilitan la comprensión intelectual y lúdica de

¹ Concretamente en el proyecto científico en *The Exploratorium* (San Francisco, 1969).

² Unión de los términos *Education+Entertainment* o en español “educación más entretenimiento”, que fomenta la afiliación tecnológica en el contexto museológico.

la colección. Impulsor de lecturas *transversales* de la obra artística (Hernández, 2006), el visitante reinterpreta el objeto, no según su historia, técnica o significado, sino por la experiencia vital del espectador; así se fomenta la narración multimedia -unión de texto, audio e imagen-, refrescándose con representaciones virtuales 3D o visión aumentada.

Mayor trascendencia en el uso tecnológico es la instauración de los *museos virtuales*. Equivalentes digitales a sus sedes físicas, son una ventana informativa, medio de rutas virtuales, consigna de archivos electrónicos de la colección y descarga de material didáctico. Renacimiento del foro comunicativo, el museo abraza la Web social y multiplica su presencia en espacios de escritura compartida o Wikis, perfiles en redes sociales como Twitter o Facebook, blogs donde participa activamente el usuario a través de las herramientas de la marcación social o *Social Bookmarking*, captura de ficheros *podcast* y *videocast* y afiliación RSS de noticias sobre la muestra, entre diversas plataformas *e-learning* que barajan las entidades *on-line*.

A continuación, analizaremos la rentabilidad tecnológica sobre la órbita de actuación de los diferentes departamentos del museo y su reflejo en interesantes proyectos.

2.- Museo+Tecnología

Reanudando la ramificación de las áreas del museo, recopilamos una memoria de estudios técnicos inscritos el campo de la gerencia, investigación y propaganda expositiva.

En el plano de la actividad administrativa de la entidad, hemos aludido a las últimas tendencias simbióticas entre la asignación pública y recaudación privada, necesaria para el mantenimiento de su infraestructura y colección. El imperialismo de las transacciones económicas por vía electrónica (*e-commerce*), agudizó la inventiva de los museos para percibir fondos extra en sus presupuestos anuales, tomando ejemplo en el *Musée du Louvre* (París), que convocó a través de un enlace externo a su página oficial, una financiación comunitaria afín de restaurar una de las piezas más icónicas de su exposición, la Victoria de Samotracia. Bajo el título de la iniciativa “Tous Mecenes” (“Todos Mecenas”) ³, se recompensaría la gratitud anónima con una lista de agradecimientos y visitas personalizadas (Peces, 2013).

Complemento al mecenazgo popular, el museo ha asumido fórmulas de *marketing* en librerías o tiendas que constituyen su nueva arquitectura en espacios abiertos -patios o jardines-, en conjunción a servicios añadidos en auditorios, ludotecas o restaurantes, que suponen refugios para el descanso de dilatadas visitas. Así, su marca comercial se difunde desde llamativos *souvenirs* a interesantes materiales pedagógicos y científicos en soportes CDs y DVDs, como el título “Hermitage 2000. The Art of Western Europe”⁴ (1998) del *State Hermitage Museum* (San Petersburgo). Es una completa síntesis del inventario digital de más de trescientas obras, filmación descriptiva de la arquitectura del edificio y un itinerario virtual guiado por la recreación 3D de las

³ El proceso de restauración estuvo bajo la responsabilidad del comisario Jean-Luc Martínez, comprendiendo entre septiembre y junio de 2014, el cual pretende desmontar cada parte de la escultura y su pedestal para valorar el estado de conservación de la pieza. Más información en la página Web tousmecenes.fr. [Consulta: 20.11.2013].

⁴ Desarrollado por Intersoft Inc. y editado por NDE Publishing/NDE Media.

galerías expositivas. En la venta *on-line*, destacamos *MoMa Store* (<http://www.momastore.org/>) perteneciente al *Museum of Modern Art* (Nueva York), accediendo a numerosos productos, ofertas sólo en línea e historial de compra.

En el horizonte de la conservación y restauración, repasamos los hitos en digitalización de las colecciones artísticas de los museos más emblemáticos, potenciada por adelantos en mecanismos de escáneres láser, incrementos en la toma fotográfica -macrofotografía- o desarrollo de *software* de diseño -Diseño Asistido por Ordenador (CAD) o Modelado de Superficie Digital (DSM)-, permitiéndonos esbozar tridimensionalmente una pieza original, que se escenificará en el espacio internauta a raíz del programa VRML (*Virtual Reality Modelling Language*). La oportunidad de la institución de reorganizar y divulgar sus inventarios motivó los primeros proyectos de museos asociados en el proyecto nacional *Sistema Integrado de Documentación y Gestión Museográfica* (DoMus) (1999)⁵, a nivel europeo RAMA (*Remote Access to Museum Archives*) (2001)⁶ (Carreras, 2005) hasta los acuerdos institucionales con Google Inc., surgiendo la iniciativa *Google Earth* en el Museo del Prado (2009). Presenta una óptica macrofotográfica -alta resolución por gigapíxel-, de un repertorio de las obras más conocidas de la pinacoteca madrileña, desde Rafael, Tiziano, Velázquez a Goya.

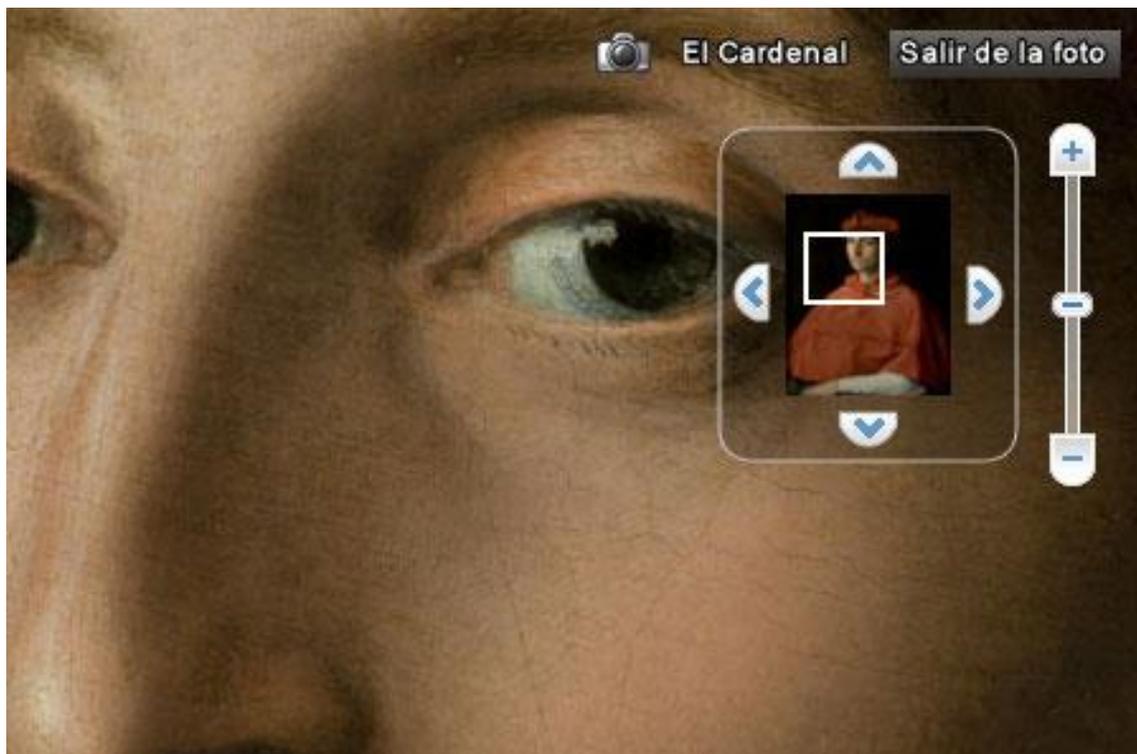


Ilustración 01. Detalle de la obra “El Cardenal” de Rafael Sanzio en *Google Earth*.

En la disciplina de la restauración, asimismo se utilizarán estos programas de diseño y escenificación virtual más una serie de interfaces de uso intuitivo, logrando contextualizar la reconstrucción digital de una pieza dañada en su ubicación original. De ahí, que enumeremos una serie de dispositivos inmersivos para RV como cascos HMD

⁵ Proyectado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Subdirección General de Museos Estatales y Subdirección General de Tecnologías y Sistemas de Información).

⁶ Con la participación del *Museo d’Orsay* (París), *Galleria degli Uffizi* (Florencia), *Pergamon Museum* (Berlín), Museo del Prado, entre otros.

(*Head-Mountain Display*), gafas estereoscópicas, guantes o traje de datos, espacios *CAVEs* (*Cave Automatic Virtual Environment*) a grandes teatros. Fue relevante el caso de restauración digital de una momia andina (siglos X-XI), operado por el Departamento de Conservación de la Universidad de Bolonia y *Museo Civici di Reggio Emilia* (Italia). Gracias a la técnica de la tomografía computerizada y programa de lectura tridimensional, se analizaría la fisonomía del cuerpo momificado. El análisis del posicionamiento en la fosa de enterramiento se realizaría mediante el sistema *CAVE*, con el que la imagen es proyectada por una serie de pantallas de emisión 3D, visualizada por el usuario equipado con gafas estereoscópicas (Fantini et al., 2005).

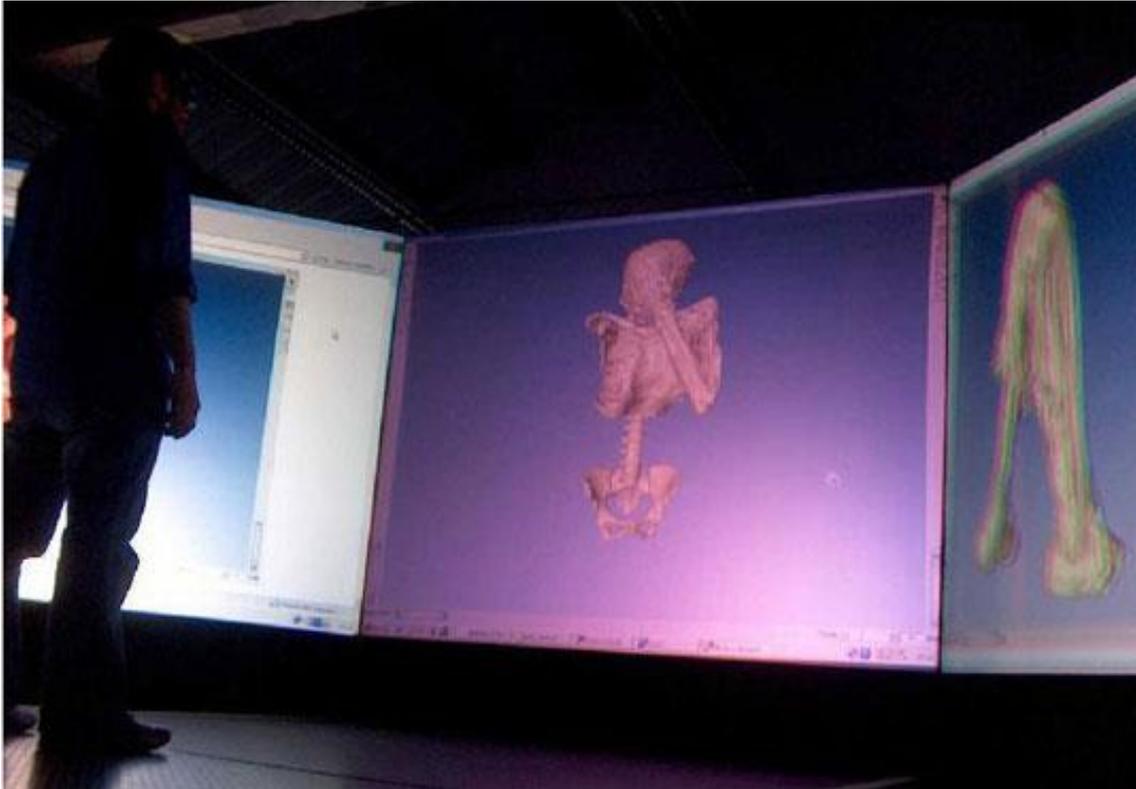


Ilustración 02. Panorámica del control del usuario en el dispositivo *CAVE*.

Un experimento interesante en el medio Web, es la visibilidad del proceso de investigación, preservación y restauración en línea, como se observa en la sede virtual Museo Thyssen Bornemisza Madrid (http://www.museothyssen.org/thyssen/estudios_coleccion), donde el visitante puede acceder a vídeos *streaming* de proyectos, descargas de estudios concluidos y enlaces a los *microsites* de las obras en fase de recuperación.

El tercer bloque corresponde a las funciones del museo, en cuanto a movilidad de la colección, dirección expositiva, acción didáctica y observatorio de público. La acción TIC, fortifica la variedad en equipos y sistemas electrónicos más o menos camuflados en la infraestructura museográfica: estaciones multimedia y guías portátiles que promueven alternativas en la presentación gráfica e interpretación cognitiva por visualizaciones RV y RA, la agilidad en el almacenamiento y transferencia de archivos por redes inalámbricas RFID, donde dispositivos de emisión y etiquetas receptoras forman el tándem informativo, y por último, la popular codificación QR de datos, descifrados por un programa específico que enlaza a la URL de una página Web (Lorenzi et al., 2012).

Tales son los beneficios del uso de sistemas de etiquetado RFID, que el museo lo ha incorporado incluso como medida de seguridad. En *Otago Museum* (Dunedin, Nueva Zelanda)⁷, adquirieron esta nueva tecnología inalámbrica para garantizar la protección en los transportes de las obras y como alarma contra extracciones en la tienda, simplemente incrustando un microchip de identificación única y antena a cada pieza del inventario y lectores de señal fijados en puntos importantes de la circulación de la colección. La problemática en los ensayos de la organización expositiva se ve reducida en el *software Virtual Gallery Curator* (VGC) (Klineman, 2006), inspirando a *San Francisco Museum of Modern Art* (SFMOMA), al esbozo tridimensional de la futura muestra. Señalando las coordenadas referenciales de la galería real, el programa diseña una escenografía digital con varios comandos de acción, como la introducción de objetos y la planificación de la circulación expositiva.

La Red Internet es laboratorio de experimentación en el campo publicitario de la institución. Por ejemplo, el *Virginia Museum of Fine Arts* (EEUU), se apropiaría del código de respuesta rápida (QR) para la divulgación de la muestra “Picasso: obras maestras del Musée National Picasso, París” (2011). En cartelas propagandísticas se ubicó un cúmulo de códigos QR, trazando artísticamente el rostro del autor malagueño.

⁷ Facilitado por la empresa SmartTrack RFID en colaboración con Vernon System. Más información en la página Web <http://www.smarttrackrfid.com/> [Consulta: 20.11.2013].



PICASSO DISCOVER THE MASTER.
MAINTENANCE FROM THE MUSEE NATIONAL, PICASSO MUSEUM
FEBRUARY 15 - MAY 15 EXCLUSIVE EAST TICKET HOME VMFA    

Link 01. Cartela promocional de la aplicación QR en la exposición “Picasso: obras maestras del Musée National Picasso, París” del *Virginia Museum of Fine Arts*.

Éstos vinculaban a una dirección Web y perfil *Facebook* de la entidad, devolviendo un apartado de venta de tickets de entrada, panorámica de la selección de obras y lo más interesante, la geo-localización de puntos de RA repartidos en locales comerciales de la ciudad. La impresión de marcas fiduciales en el formato anuncio, facilita al usuario de un *Smartphone* registrar por cámara la reproducción virtual de la exhibición, inscrita en el plano real del espectador.



Ilustración 03. Presentación del símbolo expositivo en la imagen de Picasso.



Ilustración 04. El usuario equipado con *Smartphone* descomprime la información en formato QR.

3.- Diagnóstico social de la tecno-museografía

El segundo peso significativo en la balanza patrimonial es el público, uno de los objetivos principales en la nueva política museológica. Un visitante influido por los condicionantes de la urbe moderna -elevada carga laboral, reducción del tiempo de ocio y celeridad impuesta-, es reflejo del estado de dictadura electrónica y curso mundial de la globalización. Se fomentarán también debates en materia de delitos medioambientales o segregación étnica (Mancini, 2013), que el museo debe reflejar en la temática expositiva. Junto a la interacción tecnológica, la entidad tiene que imprimir giros históricos, científicos, artísticos y didácticos en el objeto museístico. Así entran en escena los departamentos interdisciplinarios y la programación de un aprendizaje dinámico e informal, basado en los postulados *edutainment*, que incitan al espectador a la construcción de sus propios juicios (Hernández, 2006) y aprehensión de conocimientos, asimilándolos como parte de su experiencia vital (Carreras, 2005).

El visitante es ahora activo, artífice de la información y a la vez, destinatario de ella; es lo que han acuñado Moreno (2002) como “lecto-autor” -lector y autor- o en palabras de García (2013) “pro-sumidor” -productor y consumidor-. En el marco de la *Social Web*,

el individuo se posiciona en dominios de escritura compartida o Wikis, blogs personales o canales de distribución de imágenes o vídeos como Flickr o YouTube, donde publicar, modificar o guardar documentos particulares y foráneos -según directrices de *networking*-, dialogando con una comunidad de ámbito mundial, que a su vez también asimila esos contenidos.

Encauzado a esta sintonía de “multi-comunicación” social, el museo diversifica su público general, delimitando entre la visita escolar, familiar, especializada o grupos en riesgo de exclusión social -colectivos étnicos o discapacitados-. La incorporación de un núcleo tecnológico en el recorrido expositivo es capital de atracción, sobre todo, para los visitantes más jóvenes. Considerados “nativos digitales”, los recursos electrónicos definen un factor esencial en su aproximación al museo; descomprimen complejas narrativas facilitando la interpretación de la obra, redefiniéndose los itinerarios expositivos en espacios participativos, que estimulan el juicio reflexivo y la experimentación lúdica. En desventaja están los restantes usuarios, comprendidos en personas de edad adulta y avanzada, que ven como un continuo obstáculo la imposición de esta nueva museografía, desde el control de los dispositivos hasta la asimilación de la información multimedia. Una medida de aproximación, es la tesis HCI o *Human-Computer Interaction* (“Interacción Humano-Ordenador”), un campo de estudio en la ciencia ergonómica que investiga el desarrollo de interfaces de uso natural en los equipos tecnológicos. La exploración sensitiva se refleja en periféricos de RV y RA, los cuales detectan el movimiento corporal según un sistema de seguimiento o *tracking* y cálculo matemático del emplazamiento del usuario (Sparacino, 2008). Nada más el programa detecte el leve desplazamiento de una mano, el visitante podrá acceder a un menú multimedia, que desencadena en el individuo una pluralidad de ópticas en la pieza museística e incrementa sus habilidades intelectivas e imaginativas (Kelly, 2007).

El éxito de la visita al museo es proporcionable a la divulgación informativa en el máximo de canales comunicativos, siendo el *súmmum* de todos ellos, la página Web. Calificados como portales de naturaleza estática -proporcionan sólo datos básicos de la institución, como tarifas o localización-, espacios ampliados de búsqueda -catálogo digital- a auténticos dominios sociales (Colorado, 2013). En ellos se emprenderá una relación bilateral con los responsables museísticos y los usuarios, en *tours* virtuales, juegos en línea, foros participativos, aportando descriptores de contenidos (*Social Bookmarking*) y almacenamiento de archivos de audio (*podcast*) o vídeo (*videocast*).

Ya seleccionemos compartir experiencias en *chats* comunitarios, disfrutar de un paseo virtual por la exposición o sumergirnos en el universo multimedia de estaciones informativas o guías móviles, etc., el museo se libera de su estadio contemplativo hacia una concepción interactiva, originando diferentes líneas de visita: esparcimiento en sus zonas anexas y ameno aprendizaje en su muestra patrimonial, como a continuación, observaremos.

4.- Público+Tecnología

Descubriremos de este tándem, la pluralidad de miradas a la colección objetual, expandidas en las nuevas configuraciones ópticas de la RV, holografía 3D, RA, hasta sistemas que aúnan la cuarta dimensión temporal o 4D. Junto a la instalación museográfica -imperceptible o visiblemente- en soportes electrónicos, catalogaremos éstos según modelos integrados en el circuito expositivo, de carácter portátil y las iniciativas en la Red Internet.

La primera casuística la dividiremos en productos no-inmersivos, como quioscos multimedia, teatros holográficos 3D y puntos interactivos de RA, y pro-inmersivos, en los ejemplos de simuladores y auditorios de RV.

Los quioscos informativos han recobrado un nuevo protagonismo en el itinerario expositivo en base al sistema de transferencia de datos RFID, como es el caso de *Museum Voor Communicatie* (La Haya) que insertó esta tecnología en la exposición “Het Rijk van Heen en Weer” (“El mundo de Back y Forth”). Tiene un diseño altamente sugestivo para el público más joven, en el que el pequeño usuario portará una tarjeta auto-identificativa que integra a su vez, una etiqueta RFID y enlace a la memoria informática del museo. El visitante escaneará su tarjeta en los puestos, memorizando su paso por el recorrido y devolviéndole una serie de recursos informativos sobre la historia de cada personaje de la narración, que conecta con el discurso general de tolerancia socio-comunicativa en el mundo actual. Al final de la visita, se les dará a los usuarios una tarjeta de acceso “Alienland” anexa a un enlace Web, donde una pareja de simpáticos extraterrestres recuerdan los enigmas descifrados en el itinerario museístico (CoreRFID, 2013).

Alternativa de los complejos e inasequibles mecanismos de RV, se recurre a la fórmula de la holografía 3D, un sistema de impresión lumínica por láser que registra el mapeado de ondas de luz de un objeto en el cuerpo de una lámina fotosensible, reconduciendo la irradiación y focalizándola en un espacio -muchas veces aderezado con *atrezzo* escénico-, que confecciona el objeto según patrones tridimensionales. Un prototipo lo hallamos en la *Sede Institucional del Conjunto Arqueológico Madinat al-Zahra* (Córdoba), en el que el visitante es testigo de la recepción del califa Abderramán III a delegaciones extranjeras, transfigurando los personajes reales en imágenes holográficas a pequeña escala, concordantes con el decorado de la maqueta del Salón Rico de la ciudad palatina.



Ilustración 05. Holografía en 3D. Recepción en *Madinat al-Zahra*.

La explotación de la moda en visualización aumentada es secundada por el corpus museístico, por su facilidad de uso y atractivo resultado. Sólo exponiendo a una cámara Web una plantilla impresa de marcadores fiduciales -en formato bidimensional- o programas interpretativos de la CPU de un computador, se descifra el depósito informativo en un modelo infográfico 3D del objeto original, reproducido fielmente e inscrito en el entorno real y temporal del individuo (Bellido y Ruiz, 2013). El *Museum für Naturkunde* (“Museo de Historia Natural”, Berlín), lanzó el proyecto *Jurascopes* para alcanzar una factible interpretación del comportamiento natural de los dinosaurios. Instalando unos equipos binoculares en puntos específicos de la exhibición, los esqueletos de los especímenes cobraban vida en una animación “aumentada”, indagando así, en la fisonomía del animal y su conducta de caza (ART+COM, 2011).



Ilustración 06. Proceso de animación RA en la exhibición del *Museum für Naturkunde*.

Se han realizado con éxito algunas experimentaciones tecnomuseográficas para alcanzar una inmersión total, en que el mismo individuo penetra en una nueva dimensión virtual, ajena a las leyes físicas del universo empírico y agente de edificaciones imaginarias. Traspasando los umbrales de la exposición, los museos contemporáneos han admitido como complemento de este itinerario la adhesión de nuevos espacios como bibliotecas especializadas, sala de conferencias o teatros de realidad virtual (*VR Theatre*). El *Newseum* (Washington D.C), tiene como principal atracción sus teatros audiovisuales, cobrando en importancia el Teatro Annenberg y su película “I-Witness 4D: A Time Travel Adventure”, un viaje en el tiempo a través de los grandes momentos en la crónica periodística⁸. En el auditorio se instalan pantallas HD, sistema de audio envolvente y dos proyectores que segregan los intervalos fílmicos y crea la visión esteoscópica 3D. Los espectadores se sitúan en asientos de ingeniería móvil, que suministran efectos meteorológicos -como viento, lluvia o niebla- simultáneamente a la proyección fílmica. Todo ello resume una compleja red programática, creando una atmósfera envolvente para el espectador.

⁸ Desde Isaiah Thomas en la batalla de Lexington hasta Edward R. Murrow retransmitiendo el ataque alemán en el Londres de la Segunda Guerra Mundial. Más información en la página Web, <http://newseum.org/> [Consulta: 23.11.2013].

Alcanzando la segunda casuística, reincidiremos en el uso de la tecnología de la RV y RA, los sistemas de transferencia informativa RFID y códigos de respuesta rápida QR, incorporado a las prestaciones técnicas de los PDA y *Smartphone*, sintetizadas en pantallas táctiles, señal geo-posicional o red Wi-Fi, lo que ha demostrado acrecentar los índices de interactividad y entretenimiento del visitante en el museo.

En el *Naturhistoriske Museum Aarhus* (Museo de Historia Natural, Dinamarca), se insertó esta tecnología en la exposición “Flying” (2004). La temática faunística -una exhibición de aves disecadas-, fue excusa para fijar una etiqueta RFID con un chip ID a cada uno de los ejemplares. El visitante equipado con un dispositivo PDA personalizado -modo enciclopedia, temático y juegos de investigación-, con receptor de radiofrecuencia y conexión Wi-Fi, podía obtener una completa información -imágenes, documentos y vídeos explicativos- enlazados con la red de datos central del museo (Khan, 2004).

La aspiración de lograr una guía inteligente, que evalúe el modelo de visita -individual o grupal-, la inversión del tiempo -tipos de circuitos expositivos-, o la presentación informativa -individualizada o general-, son concretadas en el proyecto CHIP (*Cultural Heritage Information Presentation*) (2005) ensayado en el *Rijksmuseum* de Ámsterdam. Mediante un iPod o iPhone, esta iniciativa provee al espectador de una multi-experiencia, al participar de una forma sincrónica tanto en la página Web del museo como en el itinerario real. En el portal Red, el usuario registrado puede planificar la pre-visita en el apartado “Recomendación de Arte” o “Tour Wizard”, siendo ésta última definidora de un recorrido museístico según las directrices del visitante. A continuación, en el interior del museo real y específicamente en el menú del *Smartphone*, se propone diseñar una ruta personalizada mediante la selección de piezas de interés -algunas recomendadas por otros usuarios conectados- y estimación temporal de la visita, reflejado en un mapa de la exhibición y descripción de la colección artística (Van Hage et al., 2010).

Perfeccionando las aplicaciones de los teléfonos de última generación, advertimos un interesante modelo de extrapolación del museo físico, en la aplicación de *Streetmuseum* (2010) para iPhone que lanzó *London History Museum*. Como polo de atracción es un *app* de RA que posibilita la visión de imágenes históricas insertas digitalmente en la panorámica real de conocidos barrios de la ciudad⁹. Gracias al sistema GPS, localizaremos un punto en cuestión de la urbe, mientras que accionando la opción “Vista 3D”, exploraremos con la cámara el entorno en el que aparecerán fotografías en blanco y negro con una breve descripción de los hechos acontecidos en el lugar.

⁹ Por ejemplo, en *Victoria Street* se puede visualizar la toma fotográfica de un edificio derruido en pleno bombardeo de la Segunda Guerra Mundial. Más información en el siguiente enlace Web, SWEDBERG, CLAIRE. <<London History Museum adopts the technology of the future>> [en línea], 2011 [consulta: 24.11.2013].- <http://www.rfidjournal.com/articles/view?8705#sthash.smh79xDn.dpuf>.

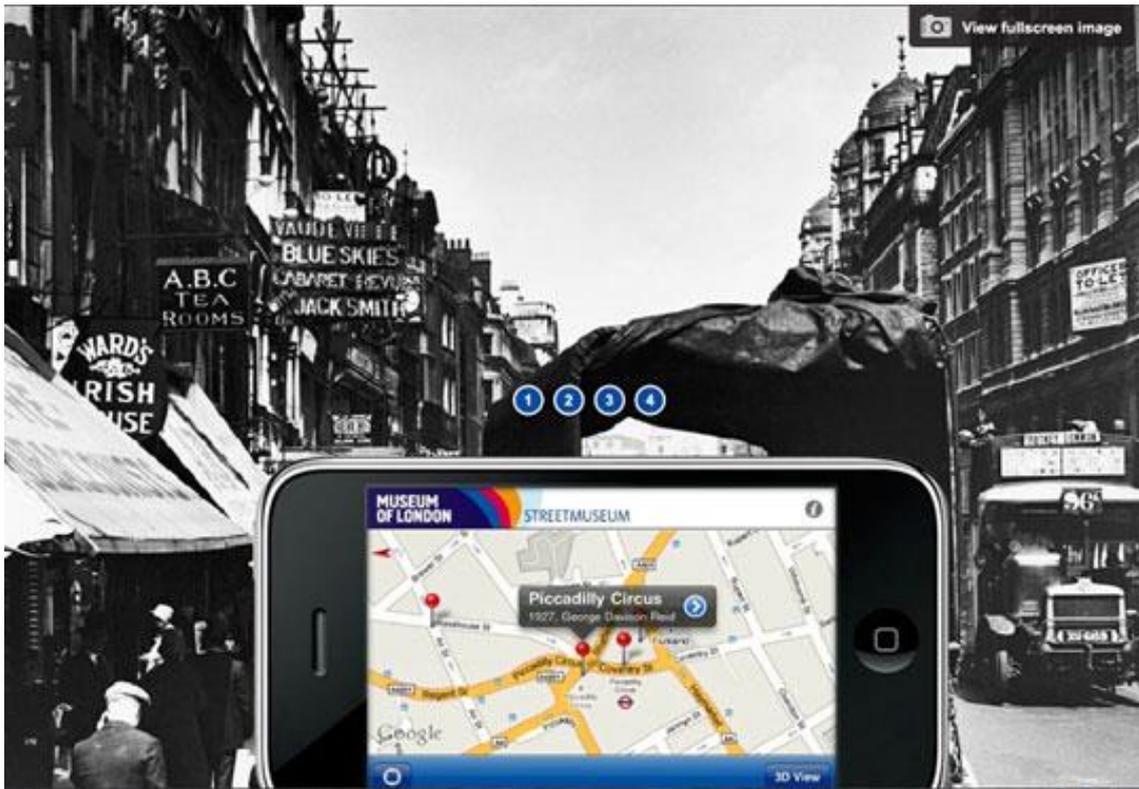


Ilustración 07. Primer plano de la ubicación de puntos de interés en el mapa de localización.



Ilustración 08. Imagen de RA superpuesta en la transitada vía de *Piccadilly Circus*.

La casuística final es la navegación del usuario por el museo virtual, especialmente aquel que se amolda a las directrices de la Web social basadas en la transparencia informativa y tendencia colaborativa en las áreas tradicionales de gestión museística, comisionado, itinerarios expositivos y difusión global.

La alianza del museo *on-line* más las vigentes plataformas sociales han hecho surgir propuestas multitudinarias como “Go: a community-curated open studio Project” (2012-2013) del *Brooklyn Museum* (Nueva York). Según la filosofía *crowdsourcing*, los responsables del museo querían dar a conocer los trabajos de los artistas locales al público, por lo que editaron una página Web (www.gobbrooklynart.org), donde se instaba a los creadores a que depositaran sus trabajos, con imágenes y descripciones que la comunidad internauta podía valorar y dialogar con los mismos autores y otros usuarios. Una vez cerrado el plazo de votaciones, aquellos artistas con la máxima puntuación eran visitados por los comisarios de la exhibición, procediendo al juicio final de las obras ganadoras.

Otro paso más allá en asimilar el usuario el rol de curador, es la aplicación de *KuratorTool* (Overgaard y Svensson, 2010), lanzada por tres centros daneses, HEART *Museum of Contemporary Art*, la colección Hirschsprungske y *Contemporary Art Center* Nikolaj Copenhagen. La incursión en las tres sedes físicas generadas digitalmente por infografía 3D, invita al espectador en su papel de *avatar*, a desplazarse libremente y modificar los objetos digitalizados de la muestra original, fabricando circuitos y administrando los recursos informativos en su exhibición personal, contrastada con las muestras de otros usuarios en línea.

El modelo definitivo de *tour* virtual en la entidad digital es el diseño *Art Project* (<http://www.googleartproject.com/>) por *Google Cultural Institute*, en el cual se asocian museos, galerías y colecciones patrimoniales internacionales¹⁰ a un portal que concentra un metabuscador de artistas y obras en los respectivos centros como exposición de galerías personales de usuarios. Define una completa exploración por catálogos digitalizados y navegación libre mediante la herramienta *Google Street View*, que genera tridimensionalmente las famosas salas de estas instituciones mundiales.

¹⁰ En el número de 150 entidades, se encuentran el Museo Thyssen Bornemisza (Madrid), *The National Gallery* de Londres, *The Metropolitan Museum of Art* de Nueva York, *Alte Nationalgalerie* de Berlín o *National Museum* de Tokio.

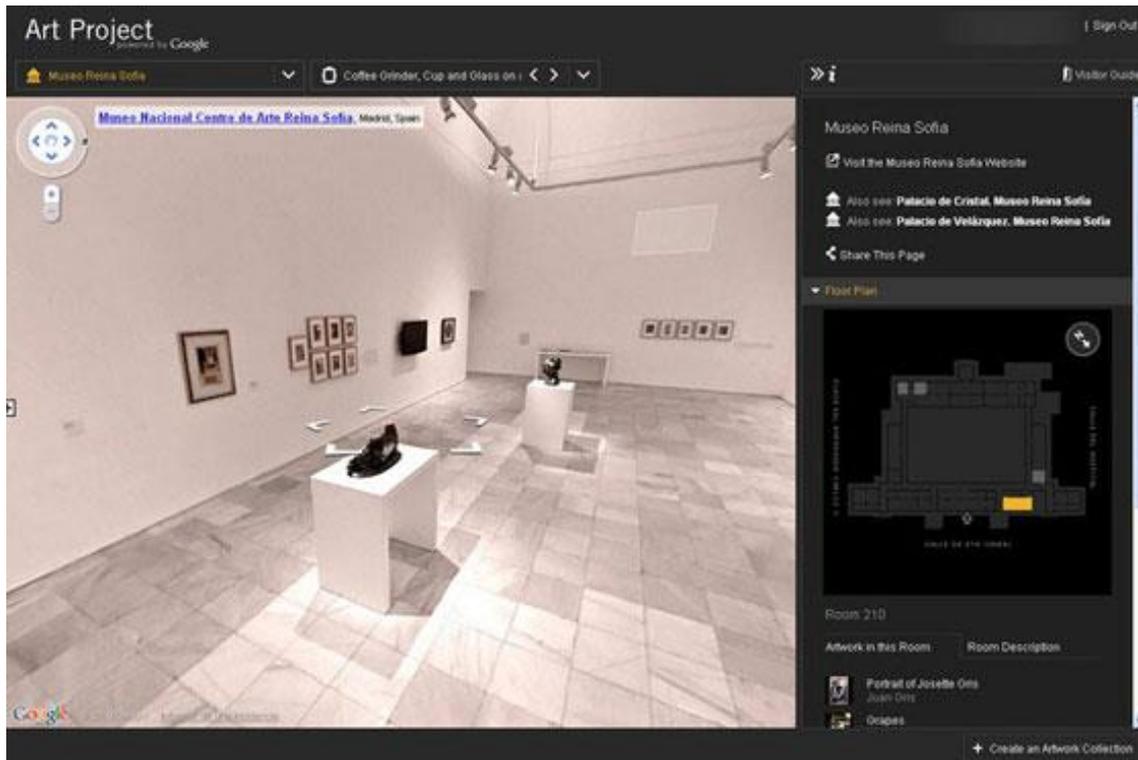


Ilustración 09. Tour virtual por el Museo Reina Sofía.

Los métodos de divulgación informativa en el museo digital se multiplican desde páginas dinámicas, con descarga de imágenes JPG, archivos de audio MP3 o *streaming* de vídeos, a plataformas *e-learning* dirigidas a diferentes niveles, desde la comunidad científica a la estudiantil. Para el público infantil el portal *Tate Kids* (<http://kids.tate.org.uk/>), tiene una navegación altamente interactiva, donde el pequeño visitante puede divertirse con aplicaciones como “AirBrush”, en el que una *Webcam* sigue los movimientos del usuario “pintando” sobre su imagen proyectada o “Cuboom”, un RPG en tercera persona donde controlamos a Cubify que tiene que derrotar a los enemigos de la nueva corriente artística en París. La visualización de cortos animados, guía de actividades manuales y por último, importación y publicación de creaciones derivadas de los juegos, hacen las delicias de la joven comunidad.

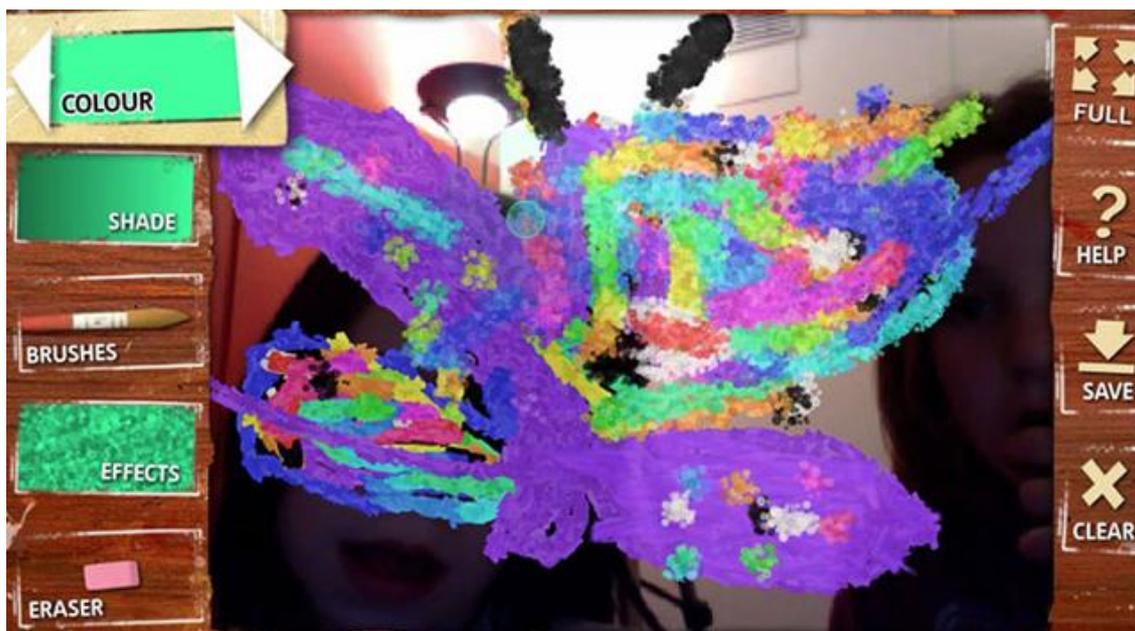


Ilustración 10. Menú de opciones de “AirBrush” en *Tate Kids*.

En el contexto de la Web 2.0, la diáspora museística se personifica en la Blogosfera, como el modelo blog *The British Museum* (<http://blog.britishmuseum.org/>), donde ser testigo de las últimas noticias de la institución, introducción de descriptores de contenidos, *twittear* comentarios sobre las obras o exhibiciones y suscribirse al canal de noticias RSS. En los bloques de escritura compartida tenemos que destacar el espacio Wikidocentes de Guggenheim Bilbao (<http://wikidocentes.guggenheim-bilbao.es/>), una aportación contributiva de documentación textual y gráfica derivada de las exposiciones, de la mano de profesionales educativos. Un depósito de imágenes paralelo al patrimonio digital del museo, es la aplicación gratuita Flickr, que operó en un proyecto conjunto con la *Smithsonian Institution*. Una convocatoria pública liderada por *Smithsonian Photography Initiative* (SPI), instaba a los visitantes del centro artístico a difundir y compartir sus fotografías sobre la colección (Kalfatovic et al., 2009).

Finalizando la advocación internauta del museo, existen ciertas instituciones que imitan las cualidades expandidas de los medios de comunicación en la Red. De ahí, la iniciativa de Radio Web Macba (RWM) (<http://rwm.macba.cat/es/home/>) o Canal TV del Parque de las Ciencias de Granada (<http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/canaltv/>). El *Museu d'Art Contemporani de Barcelona*, muestra una nueva vía informativa sobre las tendencias artísticas y debates museológicos con posibilidad de descargar -por suscripción- archivos de audio y artículos PDF. En el portal andaluz, podemos navegar por un conglomerado de vídeos sobre la exhibición, opiniones de expertos, reseñas periodísticas sobre ciencia y tecnología, conferencias de salud y visualización de video-recordatorios del público.

5.- Sentidos y contradicciones: las conclusiones

La nación contemporánea, bajo el régimen electrónico e insignia capitalista, está contaminada por la obsesión consumista; apetito de información, voracidad de entretenimiento y ansia cultural. El museo se ha visto obligado a posicionarse en este

competitivo mercado como una empresa que “vende” cultura. Su arquitectura tradicional ha sido derruida para dar cabida a espacios anexos a la muestra expositiva, introduciéndose unidades de restaurantes, librerías y tiendas de *souvenirs*, máximo exponente de nuevas estrategias de *marketing* publicitario, difundiendo la marca comercial del museo. Pero este distintivo no tiene porque ser un sinónimo negativo de la especulación museística, pues la repercusión icónica de la entidad circunscrita a una ciudad, otorga prestigio tanto a la institución como a la urbe (Santacama, 2010). A su vez, es condicionante de la rehabilitación de la infraestructura urbana, estimulación de los comercios situados en su periferia e intensificador del turismo activo. Sí es un síntoma perjudicial de la explotación financiera del patrimonio el franquiciado de museos, ejemplificado en la Fundación Guggenheim con sedes en Nueva York, Venecia, Bilbao y Abu Dabi, la diáspora de la colección del Louvre en las sedes de Lens y Abu Dabi, o la división temática de la institución londinense *Tate* en cuatro galerías como *Tate Britain*, *Tate Modern*, *Tate Liverpool* y *Tate St. Ives*. Así, en muchas ocasiones, el fervor ganancial está disfrazado de visualizaciones del depósito museístico, por lo que se exhiben piezas artísticas poco relevantes o acompañadas de pobres discursos.

Introduciendo el agente tecnológico en una de las áreas esenciales en la dirección del museo, como es la administración económica, nos hallamos en la encrucijada de la asignación de los presupuestos generales a la adquisición de sistemas tecnológicos y la difícil tarea que conlleva su mantenimiento. Es inevitable que en períodos de crisis económica -como la vigente depresión a nivel internacional-, las instituciones recorten su fondo monetario. Pero invertir en sistemas RFID¹¹ o QR o la suscripción gratuita a una red social como Facebook o Twitter, puede permitir a los pequeños museos asumir estos reducidos costes y ganar visibilidad en los medios informativos. A un nivel superior, las entidades más influyentes -entre ellas, el *Metropolitan Museum of Art* (Nueva York)-, establecen enlaces Web como depósitos de donaciones, junto a la promesa de notificar estas colaboraciones o premiarlas con visitas privadas. Parece ser que estamos asistiendo a la caída del antiguo régimen en el patronazgo museístico; existen nuevos mecenas junto a las administraciones públicas, capital empresarial y altas personalidades del mundo cultural, y es la clase media.

Alejándonos de la gerencia y sumergiéndonos en su organización patrimonial, hemos remarcado la necesidad de colaboración interdisciplinar entre los responsables de las áreas funcionales, pero también debe haber una asociación con compañías tecnológicas, centros de investigación I+D, comunidades universitarias y el sector turístico (Carreras, 2005). Gracias a este enriquecedor prisma, al que se une la demanda de la comunidad virtual, la institución puede alejarse de discursos encorsetados y adaptar la lectura del objeto histórico-artístico a los debates políticos, medioambientales o sociales que inundan el día a día. Pero llegados a este punto, ¿el comisariado debe someterse a los dictámenes del nuevo público? o ¿quién tiene mayor peso en la proyección informativa de una exhibición interactiva, el museólogo o el visitante? Por supuesto, la institución museística no tiene por qué excluirse de la gestión expositiva; aunque dejar en manos de los usuarios u otros especialistas parte del proceso, puede traer consecuencias beneficiosas en el caso de las iniciativas *crowdsourcing*. Otros desenlaces no tan afortunados, resultan de la descoordinación informativa e incompatibilidad técnica en

¹¹La empresa tecnológica SmartTrack RFID, demostraría en un informe datado en 2008, los beneficios en el registro y movimiento de la colección respecto al trabajo manual. Más información en la página Web, <http://www.smarttrackrfid.com/> [consulta: 23.11. 2013].

numerosas inauguraciones de nuevos espacios museísticos, sobre todo, nacidos de la revalorización etnográfica, folklórica o industrial de la localidad. Resumiendo, la aparición de un trasfondo tecno-museográfico no supone siempre un valor real al contenido expositivo, si no se acompaña de una coordinación informativa. Tras una adecuada temática, instalación técnica y seria evaluación -ajena a los intereses políticos- del ciclo de vida del museo, no se corromperán en meras atracciones visuales, en arquitecturas de ciencia ficción.

Otro asunto a discernir es el índice de satisfacción del visitante en una muestra interactiva. Como anteriormente hemos expuesto, la naturaleza de la sociedad informativa es audiovisual debido a la omnipresencia de los *Mass Media*. La ágil comunicación que se establece, con mensajes directos y accesibles, facilita los intrincados procesos de razonamiento respecto a otras vías documentales, representadas en la autoridad científica, académica y por supuesto, museística (Garde, 2000). Los museos complementan su itinerario expositivo con estaciones multimedia y guías móviles, que muestran un repertorio de imágenes, comentarios de audio, animaciones 3D, etc., produciendo una insólita configuración -modelo virtual- y nueva significación del objeto. La personalización informativa dista demasiado de las crípticas y lineales audio-guías, elemento desfasado pero perpetuo en cualquier museo actual. Paradójicamente, la acelerada implantación de ordenadores y teléfonos de última generación, repercutiría en una informatización de los servicios básicos de la ciudadanía, y por tanto, se asentarían como piezas fundamentales en la vida diaria. El sector más joven de la población posee habilidades innatas de control en estos dispositivos, que contrastan ampliamente con la dificultad que tienen las personas adultas y ancianos. Un gran obstáculo para esta franja de edad, es la confusión de uso y navegación de enlaces, presente en las declaraciones de Vicky Lee, gerente de marketing de *London History Museum*, que afirma el desconocimiento del visitante respecto a los sistemas RFID (Swedberg, 2013) y la baja estimación sobre su utilidad real (Marty, 2011). En numerosas ocasiones, al no advertir instrucciones o tutoriales de control, es necesario el personal del museo para orientar sobre la utilización de la interfaz, como observamos en el *Centro Cultural Caja Granada. Museo de la Memoria de Andalucía* (Granada) y su dispositivo “Ventana de la Historia”¹².

Finalizando con los circuitos difusores de la entidad, atrás quedan los anuncios impresos y medios de comunicación, para inmiscuirse en el universo global de la Red Internet, inaugurando una sede virtual o multiplicando su presencia en las plataformas sociales. En la dimensión Web, la realidad material de la obra artística se *pixela* en un elemento digital, de cualidades metamórficas e imperecederas. Los expertos, advirtiendo el corto plazo de vida de los dispositivos de almacenamiento informativo y la aspiración a crear una memoria de la colección virtual, decretan marcos legislativos de protección (Carta sobre Preservación del Patrimonio Digital de la UNESCO, 2003) (Echeverría, 2009), simultáneos a planes estatales de potenciación tecnológica. Así, emergieron movimientos internacionales de acceso abierto a los bienes digitales, adecuación de los derechos de autor en el marco internauta y defensa de *Creative Commons* o estándares abiertos para el intercambio documental (Gil, 2009). Ignorando la brecha digital que existe en las naciones en vías de desarrollo, la *quimera* de libertad informativa se materializa en la perpetua comunión entre páginas Web, facilitando a los usuarios optimizar los métodos de producción y exploración de datos -formato XML-,

¹² Dotado de lectores infrarrojos y cálculo de coordenadas de posición, capta los movimientos de la mano del usuario como principal control de la presentación multimedia.

contribuyendo conjuntamente a la edificación de una pirámide semántica o Web 3.0 (Santacana, 2010).

Pero la realidad museística en el horizonte Red es literalmente opuesta a estos planteamientos. A pesar de la dilatada trayectoria de diseño de espacios Web, la mayoría de la sedes virtuales de los museos -sobre todo, las más humildes económicamente-, se hallan estancadas en una página estática o denominada 1.0, que sólo surte de información básica sobre la institución. Más allá, en los portales más desarrollados, la navegación informativa es limitada, sobre todo si abstraemos la opción del *tour* virtual 360°, simplificado en numerosas ocasiones, a una “muda” secuencia fotográfica de la exhibición. Por otra parte, persiste la problemática de la legitimidad en la reproducción de imágenes pertenecientes a la colección museística (Proctor, 2010), en varias aplicaciones gráficas como Flickr, Photostream o Instagram. Lo más inquietante es el descontrol -hasta hace poco¹³- en las declaraciones vertidas por los usuarios, derivando en conflictos o incluso, ciberacoso entre ellos, demostrado en la crítica de Wong (2011) a algunos foros museísticos como el del *United States Holocaust Memorial Museum* (Washington D.C.). ¿Cuáles son los límites de la libertad de expresión en la Red Internet?, ¿y en el museo virtual?, ¿se negará la transparencia expositiva y se procederá a la censura selectiva de los visitantes?

Entretanto los poderes decidan su veredicto, las TICs consiguen derribar las barreras invisibles que cercan la integración del museo. La abolición de la dictadura departamental y expresión de una nueva dogmática funcional reforzada por la tecnología, logra aumentar no sólo su radio de influencia social, sino humanizar la institución. Desvanecida la imagen sagrada del mausoleo patrimonial, todavía existe un precario equilibrio que hace peligrar que una magnífica fachada se llene de contenidos vacíos, al ritmo de la evolución informativa en la audiencia moderna; si experimentamos cambios hasta en nuestros hábitos alimenticios con la aparición de la *fast-food*, ¿lo mismo ocurrirá en el consumo cultural?, ¿ingeriremos pronto una *fast-culture*?

6.- Bibliografía

ALFAGEME GONZÁLEZ, M.B.; MARÍN TORRES, M.T. “Los museos en la sociedad de la información: el impacto de las nuevas tecnologías” [en línea] [Consulta: 20.10.2013].-<http://www.uib.es/depart/gte/edutec01/edutec/comunic/TSE64->.

ART+COM. “Jurascopes” [en línea]. 2007 [Consulta: 22.11.2013].-<http://www.artcom.de/en/projects/project/detail/jurascopes/->.

BELLIDO GANT, María Luisa; RUIZ TORRES, David (2012). “Los museos de los nuevos medios: virtualidad e interacción como nuevos paradigmas del conocimiento y la difusión”. En: *I Seminario ArTecnología*. Brasil: 2012. Rio de Janeiro: Universidad del Estado, ESPM Medialab.

CARRERAS, César (2005). “Museos enredados. Nuevos dilemas, nuevos horizontes en internet”. En: *Patrimonio cultural y tecnologías de la información y la*

¹³ Existen recientes modificaciones en la legislación penal de algunos países contra los delitos informáticos y *ciberbullying*.

comunicación. *A la búsqueda de nuevas fronteras*; Cèsar Carreras ed. Cartagena: Concejalía de Cultura, pp. 161-182.

COLORADO, Arturo. "Patrimonio y gestión del conocimiento en la era digital" [en línea]. 2007 [Consultado 23.10.2013]. -http://www.calsi.org/2007/wp-content/uploads/2007/11/arturo_castellary.pdf-.

Consejo Internacional de Museos (ICOM). "Código de Deontología del Icom para los Museos" [en línea]. 2007 [Consulta: 15.11.2013].- <http://www.icom-cc.org/recursos/File/Permanentes/Documentos%20ICOM/codigo%20deont%20nueva%20version%20enero07.pdf>-.

CoreRFID. "Interactive Exhibitions. RFID provides an innovative way to engage visitors" [en línea]. 2011 [consulta: 15.11.2013].- <http://www.corerfid.com/Files/Case%20Studies/009%20Museum%20voor%20Communicatie%20Fact%20Sheet.pdf>-.

ECHEVERRÍA, Javier. "Cultura digital y memoria en red". *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura* (Madrid), Vol. CLXXXV (2009), pp. 559-567.

FANTINI, M.; BENAZZI, S.; CRESCENZIO, F.; PERSIANI F.; GRUPPIONI G. "Virtual Reconstruction of a Dismembered Andean Mummy from CT Data", en 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST. Italia: 2005. Pisa: ISTI-CNR.

GARCÍA FANLO, Luis. "Cultura digital y nuevas identidades culturales" [en línea] [Consultado: 10.10.2013]. -<http://ubaculturadigital.wordpress.com/2013/02/28/cultura-digital-y-nuevas-identidades-culturales/>-.

GARDE, V. "Museos: actividades para distintos públicos". *Idea La Mancha: Revista de Educación de Castilla la Mancha* (Toledo), 3 (2006), pp. 247-251.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Francisca (2006). *Planteamientos teóricos de la museología*. Gijón: Editorial Trea.

GIL, Miguel. "La respuesta europea a los retos actuales de las TIC". *Economistas* (Madrid), año n. 27, 121(2009), pp. 69-76.

KALFATOVIC, Martin R.; KAPSALIS, Effie; SPIESS, Katherine P.; VAN CAMP, Anne; EDSON, Michael. "Smithsonian Team Flickr: a library, archives, and museums collaboration in web 2.0 space" [en línea]. 2008 [Consulta:20.11.2013].- <http://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/Kalfatovic%20et%20al%20Flickr%20Paper%20Author%20Proofs.pdf>-.

KELLY, L. "Visitors and learners: Adult museum visitors learning identities" [en línea]. 2007 [Consulta: 20.11.2013].- <http://australianmuseum.net.au/document/Understanding-museum-learning-from-the-visitors-perspective->.

KHAN, Farhat. "Museum Puts Tags on Stuffed Birds" [en línea]. 2004 [Consulta: 22.11.2013]. -<http://www.rfidjournal.com/articles/view?1110>-.

KLINEMAN, Jordan. "The Virtual Tour Using 3D curatorial and architectural software tools". *Exhibit Builder Magazine* (Los Ángeles, California), Julio/agosto (2006).

LORENZI, D.; SHAFIQ, B.; VAIDYA, J.; NABI, G.; CHUN,S.; ATLURI, V. (2012). "Using QR Codes for Enhancing the Scope of Digital Government Services", en dg.o '12 13th Annual International Conference on Digital Government Research. EEUU: 2012. Maryland: Universidad de Maryland College Park, pp. 21-29.

MANCINI, Federica. "Usability of Virtual Museums and the Diffusion of Cultural Heritage" [en línea]. 2008 [Consulta: 22.10.2013]. -http://www.uoc.edu/in3/dt/eng/wp08004_mancini.pdf-.

MARTY, Paul F. "My lost museum: User expectations and motivations for creating personal digital collections on museum websites". *Library & Information Science Research* (Australia), 33 (2011), pp. 211-219.

MONTAGU, ARTURO. "El tercer estado de la sociedad contemporánea. Los nuevos paradigmas proyectuales". *Revista Encrucijadas* [en línea]. 2006 [Consulta: 20.11.2013]. -
http://ubaculturadigital.wordpress.com/2008/05/25/nuevos_paradigmas_proyectuales/-.

MORENO, Isidro (2002). *Musas y nuevas tecnologías: el relato hipermedia*. Barcelona: Paidós.

PECES, Juan. "El Louvre recurre al crowdfunding para restaurar la "Victoria" [en línea]. 2013 [Consulta: 21.11.2013].-
http://cultura.elpais.com/cultura/2013/08/29/actualidad/1377784950_278816.html-.

PROCTOR, Nancy. "Digital: Museum as Platform, Curator as Champion, in the Age of Social Media". *Curator: the museum journal* (San Francisco, California), vol. 53, n° 1 (2010), pp. 35-43.

SANTACAMA I MESTRE, Joan; MARTÍN PIÑOL Carolina (2010). *Manual de Museografía Interactiva*. Gijón: Trea.

SPARACINO, Flavia. "Naturals interaction in intelligent spaces". *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 38, 3 (2008), pp. 307-335.

SWEDBERG, CLAIRE. "London History Museum adopts the technology of the future" [en línea], 2011 [consulta: 24.11.2013].- <http://www.rfidjournal.com/articles/view?8705#sthash.smh79xDn.dpuf>-.

VAN HAGE, Willem Robert; STASH, Natalia; WANG, Yiwen; AROYO, Lora. "Finding Your Way through the Rijksmuseum with an Adaptive Mobile Museum Guide", en 7th Extended Semantic Web Conference ESWC 2010. Grecia: 2010. Heraklion: Universidad de Manchester, pp. 46-59.