



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID



# Augmented Knowledge and Accessibility

Conocimiento aumentado y accesibilidad  
Augmented Knowledge and Accessibility

**ArTecnología**  
**Conocimiento aumentado y accesibilidad**  
**Augmented Knowledge and Accessibility**

Vinicius Andrade Pereira, Arturo Colorado Castellary,  
Isidro Moreno Sánchez (Eds.)

# Ar-Tecnología

**Conocimiento aumentado y accesibilidad**  
**Augmented Knowledge and Accessibility**

**II Seminario Internacional**  
**II International Seminary**



**MEDIALAB PRADO**





Vinicius Andrade Pereira, Arturo Colorado Castellary, Isidro Moreno Sánchez (Eds.)  
ArTecnología. Conocimiento aumentado y accesibilidad.

*Augmented Knowledge and Accessibility*  
Facultad de Ciencias de la Información  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid, 2014

29,7 x 21,0 cm, 254 pp.

ISBN - 10: 84-697-1450-3

ISBN - 13: 978-84-697-1450-8

© De los textos: sus autores

© De las fotografías: sus propietarios

© Facultad de Ciencias de la Información  
Universidad Complutense de Madrid  
Ciudad Universitaria s/n  
28040 Madrid  
<http://www.ucm.es/publicaciones>

Coordinación  
Luis Felipe Solano Santos

Revisión  
Marta Remacha Recio

Diseño y maquetación  
Juan Ramón Dávila Urrutia

Diseño de cubierta: Juan Ramón Dávila Urrutia

Publicación libre y accesible en Pdf Interactivo y e-Book

Esta publicación es fruto del proyecto I+D+i "Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos" del grupo de investigación Museum I+D+C. Laboratorio de cultura digital y museografía hipermedia, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (Referencia: HAR2011-25953) con la colaboración del proyecto MOMU de la Universidad Javeriana de Cali y el Museo de América de Madrid, y lo apoyan la Fundación ITMA, el Museo Convento Santo Domingo-Qorikancha de Cuzco, Optimedia, Schwann Beijing, Telefónica TIC y el grupo de artes escénicas El Tinglao que integra a personas con diversidad funcional.

# Índice

PRESENTACIÓN	6
PRESENTATION	7
Vinicius Andrade Pereira, Arturo Colorado Castellary, Isidro Moreno Sánchez	
<b>ARTISTAS Y TECNOLOGÍA</b>	
<b>Arturo Colorado Castellary</b>	
CREATIVIDAD ARTÍSTICA, INTERACTIVIDAD Y CULTURA DIGITAL EN EL BRASIL	9
ARTISTIC CREATIVITY, INTERACTIVITY AND DIGITAL CULTURE IN BRAZIL	17
<b>Fernando do Nascimento Gonçalves</b>	
ARTE-FACTOS: SOBRE COMUNICACIÓN, TECNOLOGÍA Y EXPERIENCIA ESTÉTICA EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO	25
ARTE-FATOS: SOBRE COMUNICAÇÃO, TECNOLOGIA E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA NA ARTE CONTEMPORÂNEA	34
<b>Miriam San Martín Pariente</b>	
FASCINACIÓN POR LA MÁQUINA EN EL PERIODO DE ENTREGUERRAS: ESPÍRITU TECNOLÓGICO Y LIRISMO EN CINE, FOTOGRAFÍA Y PINTURA	43
FASCINATION WITH THE MACHINE IN THE INTER-WAR PERIOD: TECHNOLOGICAL SPIRIT AND LYRICISM IN FILM, PHOTOGRAPHY AND PAINTING.	50
<b>Alberto García Alberti</b>	
CINE Y PINTURA: UN ESPACIO COMPARTIDO EN LA OBRA DE SALVADOR DALÍ. <b>BABAOUO</b>	<b>56</b>
FILM AND PAINTING: A SPACE SHARED IN THE WORK OF SALVADOR DALÍ: <b>BABAOUO</b>	<b>65</b>
<b>David Ruíz Torres</b>	
NUEVAS FORMAS DE CREACIÓN ARTÍSTICA A TRAVÉS DE LA REALIDAD AUMENTADA: PERCEPCIONES ENTRE LO REAL Y LO VIRTUAL	74
NEW FORMS OF ARTISTIC CREATION THROUGH THE AUGMENTED REALITY: PERCEPTIONS BETWEEN THE REAL AND THE VIRTUAL	80
<b>Margarita Rodríguez Ibáñez</b>	
DEL ESPACIO: EL ARTE Y LA RED	86
ABOUT THE SPACE: THE ART AND THE NETWORK	93
<b>MODELOS Y EXPERIENCIAS HIPERMEDIA</b>	
<b>Vinicius Andrade Pereira</b>	
ARTECNOLOGÍA, BIG DATA, Y VISUALIDADES CONTEMPORÁNEAS	99
ARTECNOLOGIA BIG DATA, E VISUALIDADES CONTEMPORÂNEAS	106
<b>Cristian Felipe Lizarralde Gómez y Adriana Guzmán Umaña</b>	
HIPERLAB: LABORATORIO DE CREACIÓN HIPERMEDIA	113
HIPERLAB: HYPERMEDIA CREATION LABORATORY	119

<b>C. C. Ventes; J. A. Cifuentes y Andrés A Navarro</b>	
VIRTUAOM: INTERFAZ TANGIBLE PARA INTERACCIÓN HUMANO – ORDENADOR COLABORATIVA. CONSIDERACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE MEDIA TANGIBLE APLICADOS A SISTEMAS INTERACTIVOS EN MUSEOS.	124
VIRTUAOM: TANGIBLE INTERFACE FOR COLLABORATIVE HUMAN COMPUTER INTERACTION. CONSIDERATIONS ON THE CONSTRUCTION OF TANGIBLE MEDIA SYSTEMS APPLIED TO INTERACTIVE SYSTEMS IN MUSEUMS	131
<b>Juan Ramón Dávila Urrutia</b>	
EL ENTORNO HIPERMEDIA Y EL DISEÑO GRÁFICO: DIÁLOGOS HACIA LA FUNDAMENTACIÓN	137
THE HYPERMEDIA ENVIRONMENT AND GRAPHIC DESIGN: DIALOGUES TOWARDS FOUNDATIONS	143
<b>VIDEOJUEGOS Y MUSEOGRAFÍA HIPERMEDIA</b>	
<b>Francisco de Borja López Barinaga</b>	
DISTOPÍA DIGITAL: EL VIDEOJUEGO	150
DIGITAL DISTOPY: VIDEOGAME	157
<b>Gonzalo Martín Sánchez</b>	
VIDEOJUEGOS Y MUSEOS: ELABORACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES PARA CONTENIDOS DIDÁCTICOS. EL EJEMPLO DE LA HUACA TANTALLUC Y EL CONTENIDO DE SU AJUAR FUNERARIO.	163
VIDEO GAMES AND MUSEUMS: MAKING VIRTUAL SURROUNDINGS FOR DIDACTIC CONTENT WITH THE HUACA TANTALLUC AND ITS CONTENTS	169
<b>Isidro Moreno Sánchez</b>	
CONOCIMIENTO AUMENTADO Y ACCESIBILIDAD. LA REPRESENTACIÓN MUSEOGRÁFICA DE CONTENIDOS CULTURALES COMPLEJOS	175
AUGMENTED KNOWLEDGE AND ACCESSIBILITY. MUSEOGRAPHIC REPRESENTATION OF COMPLEX CULTURAL CONTENTS	182
<b>Andrés A. Navarro; Juan D. Mejía; Diego F. Loaiza; Carlos F. Perea y Diego Lozada</b>	
EXPLORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE COMPUTACIÓN GRÁFICA PARA LA CREACIÓN DE ENTORNOS INTERACTIVOS EN EL MUSEO DE AMÉRICA	189
EXPLORATION AND IMPLEMENTATION OF COMPUTER GRAPHICS TECHNOLOGIES FOR THE CREATION OF INTERACTIVE ENVIRONMENTS IN THE MUSEO DE AMÉRICA	196
<b>Jorge Mora Fernández y Ángel Martín Ahumada</b>	
ARTECNOLOGÍA & ACCESIBILIDAD EN MUSEOS	202
ARTECHNOLOGY & ACCESSIBILITY IN MUSEUMS	210
<b>David Ruíz Torres y María Luisa Bellido Gant</b>	
LA PRESENCIA DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LOS MUSEOS DEL SIGLO XXI: DIFUSIÓN Y ACCESIBILIDAD A TRAVÉS DE LO VIRTUAL	218
THE PRESENCE OF AUGMENTED REALITY AT THE MUSEUM OF THE XXI CENTURY: DIFFUSION AND ACCESSIBILITY THROUGH THE VIRTUAL	224
<b>V. E. Contreras; Andrés A. Navarro e Isidro Moreno</b>	
ESTUDIO COMPARATIVO DE MUSEOS EN CALI - COLOMBIA Y MADRID - ESPAÑA	229
A COMPARATIVE STUDY BETWEEN MUSEUMS IN CALI AND MADRID	241

# PRESENTACIÓN

El II Seminario Internacional ArTecnología. Conocimiento aumentado y accesibilidad, se celebró en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid y en el Medialab-Prado los días 7 y 8 de noviembre de 2013.

En junio de 2012 realizábamos en Rio de Janeiro el I Seminario ArTecnología, en la sede de la Universidade do Estado do Rio de Janeiro, en el que nos planteábamos los siguientes objetivos, que en la convocatoria de 2013 han seguido vigentes:

“Las tecnologías contemporáneas -entendidas en su expresión digital- impregnan la cultura de modo tan intenso y extenso que desaparecen como un fondo difuso, como el aire, en medio de las prácticas sociales y de los variados objetos cotidianos. Dentro de este escenario, las artes -pensadas tanto a partir de los artistas como de los museos, galerías, escuelas e instituciones afines que actúan en el campo del arte- reflejan, sustentan, tensionan, problematizan y/o cuestionan toda esa cultura panmediática y digital. Este fenómeno se da tanto en una perspectiva en la cual las instituciones como los museos y afines se arman de aparatos y medios tecnológicos para promover, resignificar y/o difundir sus patrimonios del modo más amplio y efectivo, como en las apropiaciones que los artistas hacen de esas tecnologías para la creación de sus obras. Con ello se produce una compleja dinámica que envuelve el arte y la tecnología en nuestros días”.

La propuesta del II Seminario ArTecnología, basado en el proyecto de investigación I+D+i “Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos”, ha radicado en el lanzamiento de algunas reflexiones en torno de esta dinámica, a partir de las cuestiones:

- Cómo los museos e instituciones de la memoria se apropian de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación para promover sus espacios y fondos.
- Cómo los artistas (re)inventan sus obras a partir de las tecnologías.
- Cómo los públicos se transforman a partir del acceso a obras de artes mediadas tecnológicamente.
- Cómo las artes dialogan con el entretenimiento

- en medio de una cultura fuertemente mediática.
- Cómo los espacios urbanos se convierten a través de la tecnología en ámbitos colaborativos de múltiples iniciativas creativas.
- Cómo las tecnologías pueden facilitar el acceso al conocimiento por encima de las limitaciones de cualquier tipo.
- Qué modelo(s) de experiencia(s) estéticas promueven las obras de arte mediadas tecnológicamente.

Estas cuestiones dieron pie a las numerosas comunicaciones presentadas en el Seminario, que aquí publicamos. Así mismo, la sesión celebrada en Medialab-Prado supuso una continuación en esta perspectiva, con intervenciones de Marcos García (Presentación de Medialab-Prado, sus líneas de trabajo, su modelo de funcionamiento y su aproximación a la cultura digital); Laura Fernández (presentación de algunos proyectos desarrollados en los talleres de Medialab-Prado) y Alma Orozco (Presentación del proyecto Funcionamientos. Diseños abiertos desde la diversidad funcional, que aborda la cuestión de la accesibilidad y el diseño de entornos desde la perspectiva de la diversidad funcional y los diseños y estándares libres y abiertos, que permiten su reproducción y adaptación), suscitando un intenso debate entre los asistentes.

Las instituciones y grupos participantes en este seminario han sido: el Grupo de Investigación Complutense “Museum I+D+C, Laboratorio de cultura digital y museografía hipermedia” y su proyecto I+D+i “Conocimiento aumentado y accesibilidad. La representación museográfica de contenidos culturales complejos”; Media Lab ESPM, São Paulo; Proyecto MOMU de la Universidad Javeriana de Cali; Linha de pesquisa “Tecnologias de Comunicação e Cultura” del PPGCOM de la Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Medialab-Prado, Madrid; Culturtec 2013 y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Como resultado de este II Seminario Internacional ArTecnología, y a partir de las ponencias, presentaciones y de los debates entablados, se realiza esta publicación trilingüe accesible en e-Book a la que se ha invitado a participar a todos los miembros de los grupos de investigación implicados en el proyecto de investigación I+D+i “Conocimiento aumentado y accesibilidad. La representación museográfica de contenidos culturales complejos”.

Madrid, 2014

Vinicius Andrade Pereira (ESPM), Arturo Colorado Castellary (UCM) e Isidro Moreno Sánchez (UCM)



## PRESENTATION

The II International Seminar “ArTechnology: Augmented Knowledge and Accessibility” took place on the 7th and 8th of November of 2013 in the Information Sciences Faculty at the Complutense University of Madrid and in the Medialab-Prado.

In June 2012 we conducted in Rio de Janeiro the I ArTechnology Seminar, at the Universidade do Estado do Rio de Janeiro, when we set the following goals which have remained for 2013 call:

“Modern technologies – from a digital point of view - permeate culture so broadly and intensely that they disappear like a vague background, like air, amid social practices and the daily routine. Within this scenario, the Arts – as thought by both artists and museums, galleries, schools and related institutions working in the field – reflect, support, stress, problematize and / or question the panmedia and digital culture. This phenomenon can be first seen under the perspective of institutions such as museums and such institutions take devices and technological means to promote, reshape and / or spread their assets in the most comprehensive and effective way. It can also be seen in the appropriations artists make of these technologies to create their works. As a consequence, it appears nowadays a complex dynamic involving art and technology”.

The II ArTechnology Seminar’s proposal, based on the R+D+I project “Augmented knowledge and accessibility: museographic representation of complex cultural contents”, has raised some reflections about this dynamic, starting from the following questions:

How museums and memory institutions take Information and Communications Technology over to promote spaces and collections.

How artists (re)shape their works using technology.

How the Arts dialogue with entertainment in between a highly media culture.

How urban spaces become creative collaborative spaces using technology.

How technology can make access to knowledge easier. Which model(s) of aesthetic experience(s) ITC encourage technology mediated artworks.

These questions laid the foundations of many of the proceedings presented at the Seminar, here published. Similarly, the session celebrated at Medialab-Prado continued this perspective, with the intervention of Marcos García (presenting Medialab-Prado, the lines of work, their working model and their approach to digital culture), Laura Fernández (presenting other projects developed at Medialab-Prado’s workshops) and Alma Orozco (presenting the project “Functionings: open design from functional diversity”, about accessibility and the design of environment from the perspective of functional diversity and the open and free design ad standards, which allow their reproduction and adaptation), raising an intense debate among the participants.

Institutions and groups participating in this seminar were: Complutense Research Group “Museum R+D+i, Laboratory of digital culture and hypermedia museography” and its R+D+i project “Augmented knowledge and accessibility. The museum complex representation of cultural content”; Media Lab ESPM, São Paulo; MOMU Project of Javeriana University of Cali; research line “Communications and culture Technologies” of the Estado do Rio de Janeiro University’s PPGCOM; Medialab-Prado, Madrid; CulturTec 2013 and the Spanish Ministry of Education, Culture and Sports.

All the participants of the R+D+I project “Augmented knowledge and accessibility. The museum complex representation of cultural content” were invited to the take part in this II International ArTechnology Seminar. This trilingual publication, e-Book accessible, has been the result of the talks, presentations and debates then held.

Madrid, 2014

Vinicius Andrade Pereira (ESPM), Arturo Colorado Castellary (UCM) & Isidro Moreno Sánchez (UCM)

Art-Tecnología

**ARTISTAS Y TECNOLOGÍA**

# CREATIVIDAD ARTÍSTICA, INTERACTIVIDAD Y CULTURA DIGITAL EN EL BRASIL

**Artistic creativity, interactivity and digital culture  
in Brazil**

**Arturo Colorado Castellary**  
Universidad Complutense de Madrid  
acolorad@ucm.es

## RESUMEN:

El indudable impacto de lo digital en el arte brasileño actual nos ha llevado a realizar un estudio sobre la evolución de la creatividad en este país a partir del principio de la implantación de las tecnologías en el arte y de la búsqueda de la interactividad. Los orígenes de este fenómeno se remontan a los años cincuenta con el denominado Concretismo, y los posteriores Neoconcretismo y Cinetismo, donde encontramos las primeras experiencias de la aplicación de la computación y de la participación del espectador en la obra. Tras la superación de la dictadura militar es cuando, en los años ochenta, Brasil se incorpora decididamente a la modernidad y a la búsqueda de la interconexión entre el arte y la tecnología. Durante los noventa se produce el impacto de lo digital, que lleva al Brasil a ser un país puntero en las numerosas parcelas del arte digital -en el net.art, en la imagen de inmersión y de realidad virtual, en las instalaciones interactivas, en la robótica o el arte transgénico-, multiplicándose los artistas que trabajan con estos medios, las exposiciones y las convocatorias y festivales. Todo ello sin menoscabo de la brecha social y digital que padece un sector de la población brasileña.

## ABSTRACT:

The unquestionable impact of digital technology in today's Brazilian art has led us to elaborate a study on the evolution of creativity in this country beginning with the implementation of new technologies in art and the search for interactivity. The origins of this phenomenon can be placed in the fifties coinciding with the so-called Concretism, and later with the Neoconcretism and Cinetism. There we find the first experiences for the application of computing and the participation of the viewer in the work. At the end of the military dictatorship in the eighties, Brazil joins the modern age and the search for interconnection between art and technology. During the nineties, with the impact of the digital technologies Brazil becomes a leading country in different areas of digital art: net.art, immersion image, virtual reality, interactive systems, robotics or transgenic art. There is a significant increase in the number of artists working in these media, in the exhibitions, and festivals. All of this happened in spite of the social and digital gap a sector of Brazilian society suffers.

**PALABRAS CLAVES:** Brasil, arte digital, arte tecnológico, interactividad.

**KEYWORDS:** Brazil, digital art, technological art, interactivity

## 1. LOS PIONEROS DE LA COMPUTACIÓN: EL ARTE CONCRETO

Ya es lugar común en la historia del arte contemporáneo brasileño afirmar que el arte moderno nace en Brasil en el año 1922, con motivo de la celebración de la "Semana da arte moderna" en el teatro Municipal de São Paulo. Pero en la perspectiva que buscamos de interconexión arte/tecnología/interactividad habría que situarse en la primera abstracción geométrica (en el concretismo brasileño), en los primeros innovadores que vinculan su obra con los nuevos medios de producción. Es en la segunda mitad del siglo XX cuando el arte brasileño muestra una clara tendencia hacia una producción artística relacionada con la ciencia y la tecnología (Basbaum, 2001).

En la década de los años cincuenta del siglo XX Brasil era un crisol de nuevas perspectivas culturales. Políticamente estaba saliendo del largo mandato de Getúlio Vargas (de noviembre de 1930 a octubre de 1945 y de enero de 1951 a agosto de 1954) y desde el punto de vista económico Brasil estaba protagonizando una industrialización acelerada, dejando de ser un país predominantemente agrario. Es en este contexto en el que surgen importantes innovaciones artísticas que permiten afirmar la plena integración brasileña en el ámbito internacional del arte moderno.

En los años cincuenta del siglo XX surge el movimiento brasileño Concreto, tanto en el campo de la poesía -con el grupo "Noigrandes" (formado por los poetas Décio Pignatari, Haroldo de Campos y Augusto de Campos), que procuraba romper con la tradición a través de las relaciones semánticas y sintácticas-, como en el de la plástica -con el "Grupo Ruptura", formado en 1952 por los artistas plásticos de São Paulo Waldemar Cordeiro (Roma, 1925-São Paulo, 1973), Geraldo de Barros (Chavantes, 1923-São Paulo, 1998), Lothar Charoux (Viena, 1912-São Paulo, 1987), Kazmer Féjer (Pécs, Hungría, 1923-Sesimbra, Portugal, 1989), Leopoldo Haar (Tarnov, Polonia, 1910-São Paulo 1954), Luís Sacilotto (Santo André, 1924-São Bernardo do Campo, 2003) y Anatol Wladyslaw (Varsovia, 1913-São Paulo, 2004)-, que buscaba, inspirado en los principios constructivistas rusos y neoplásticos holandeses, la base matemática para la creación artística, integrando el arte, la industria y la vida cotidiana. Esta vertiente de la abstracción geométrica se oponía a la idea de la individualidad, lanzándose por las indagaciones de la percepción con una fuerte vinculación tecnológica (Amaral, 1998).

En el mismo año de la creación del grupo firmaban su Manifiesto, en el que se posicionaban contra "todas las variedades o hibridaciones del naturalismo" y al mismo tiempo contra la "no-figuración-hedonista (...) que busca la mera excitación del placer o del displacer" y propugnaban un lenguaje "que tiende a la renovación de los valores esenciales del arte visual (espacio-tiempo, movimiento o materia)", un arte como "medio de

conocimiento”, “con grandes posibilidades de desarrollo práctico” (*Arte concreta paulista: documentos*, 2002).

En este movimiento Concreto es donde se sientan las bases para la introducción en el arte de la computerización, como fue el caso de Waldemar Cordeiro, que utilizó el ordenador como máquina creativa, siendo el primero en insertar al Brasil en *Computer art*, como sus imágenes computerizadas a partir de una fotografía (Fabris, 1997). Cordeiro inició sus primeros trabajos en *Computer art* en 1968, asociado al físico e ingeniero Giorgio Moscato (Zanini, 1997). Defendía que los artistas debían poseer un dominio del lenguaje de la programación para obtener un rendimiento lo más completo de la tecnología. Así es como en 1971 organizaba la exposición Arteônica, en la FAAP (Fundação Armando Alvares Penteado) de São Paulo, la primera manifestación de arte-tecnología en el Brasil de gran calado.



Fig. 1. Waldemar Cordeiro: *A mulher que não é B.B.*, 1971. El artista realiza combinaciones de dígitos que reducen la imagen a un mínimo de información, que a través de la computación interfiere en su percepción.

## 2. LOS PIONEROS DE LA INTERACTIVIDAD: EL ARTE NEOCONCRETO

Paralelamente, en Rio de Janeiro surgía el grupo “Frente” con unos planteamientos también abstracto-geométricos y constructivos. Liderados por el profesor y pintor Ivan Serpa (1923-1973), en su seno se encontraban artistas como Aluísio Carvão (1920-2001), Lygia Clark (1920-1988), João José da Silva Costa (1931), Lygia Pape (1927-2004), Carlos Val (1937), Décio Vieira (1922-1988) y Elisa Martins da Silveira (1912-2001).

El grupo celebra su primera exposición en 1954, en la Galería do Ibeo de Rio de Janeiro, que muestra que en su seno hay estilos muy diferentes, como el primitivismo naïf de Martins da Silveira. Lo que unifica a la mayoría es el rechazo del arte figurativo de carácter nacionalista que dominaba el panorama artístico brasileño, explorando las estructuras seriadas, el ritmo y los efectos ópticos.

En la segunda exposición, celebrada en 1955,

se unen otros artistas de carácter geométrico como Abraham Palatnik (1928), Hélio Oiticica (1937-1980), Franz Weissmann (1911) o Rubem Mauro Ludolf (1932-2010).

En 1956 se celebra en Sao Paulo la primera exposición nacional de arte concreto, en el que también participan varios de los miembros cariocas del Grupo Frente, exposición que es llevada a Rio de Janeiro. En dicha exposición se ponía de manifiesto las diferentes alternativas que protagonizaban los artistas paulistas y los cariocas. De hecho, tras la muestra se produce la desintegración del grupo carioca.

Dos años después, en 1959, los artistas cariocas más comprometidos con el constructivismo (con Hélio Oiticica, Lygia Clark y Lygia Pape) forman el Grupo Neoconcreto, que radicaliza las indagaciones participativas del espectador.



Fig. 2. Manipulación de un “Bicho” de Lygia Clark.

Destaca en este sentido la figura de Lygia Clark (Belo Horizonte, 1920–Rio de Janeiro, 1988), que pasó unos años en París como discípula de Fernand Léger. Creó un arte basado en la acción y en la interacción, en el que el espectador se torna el verdadero autor. Fue cambiando su pintura geométrica por la experimentación de objetos tridimensionales, con los que propugnaba lo que ella misma calificaba de “proposições participacionais”. En su serie denominada “Bichos”, de principios de los años sesenta, las esculturas geométricas son piezas móviles que se articulan mediante bisagras, que permiten la manipulación del espectador para modificar su apariencia. Estos “Bichos” se conforman como organismos geométricos vivos con los que el “usuario” juega, rompiendo con el concepto del espectador pasivo.

## 3.- CINÉTICA Y PARTICIPACIÓN

El artista brasileño, descendiente de judíos rusos, Abraham Palatnik (Natal, 1928) es figura esencial en este proceso del arte Brasileño hacia la implicación con la tecnología y la búsqueda de la interactividad. Considerado como el inventor de Kinechromatic-Art, es un precursor en la relación artista/máquina, destacando su interés en las investigaciones de los efectos espacio-temporales, que conducen a la búsqueda de la participación directa del espectador en juegos de percepción lúdico-visual. Ya en el año 1949 comienza sus investigaciones en los campos de la luz y el movimiento.

Palatnik creó inicialmente aparatos electromecánicos, basados en el principio del caleidoscopio, con un cambio de proyecciones de color y luz. Más tarde expuso cambios de colores basados en la tecnología. En todos los casos, la forma y el color cambiaban en función del movimiento del espectador.



Figura 3. Abraham Palatnik: *Objeto-cinetico*, 1966.

A su vez, Palatnik realiza una importante aportación teórica, entre la que destacamos el siguiente texto, denominado "Tecnología e arte", del año 1984:

A tecnologia não é um fenômeno novo. Tem características dinâmicas, evolui sempre, e certamente não foi inventada pelo homem.

A existência no universo de formas tão diversas, orgânicas ou inorgânicas, simples ou complexa é intrigante; alguma tecnologia foi acionada para que estas formas assumissem tal aspecto.

A evolução das formas no universo ocorre de maneira espontânea, e seu processo está inserido no padrão responsável pelo aperfeiçoamento das estruturas vivas e independentes de participação consciente.

A tecnologia na evolução do homem adquire significado e está em evidencia na medida em que ela permite aos sentidos um acesso consciente a mecânica das forças naturais.

Podemos considerar a evolução do homem decorrentes dos mecanismos naturais de que é dotado para perceber, identificar, armazenar e

etc., e dos mecanismos artificiais – "extensões" enfim de tecnologia e informações.

O natural e o artificial convivem e se completam. São, portanto, componentes vitais de nossa cultura. Este fato, no entanto, não é gratuito nem fácil; o homem não nasce pronto. Leva a vida toda aprendendo. Sua sobrevivência dependerá da tecnologia, cuja função é resolver seus problemas cada vez mais complexos e promover sua integração no meio em que vive.

O estudo é o componente artificial codificado e implantado em nosso cérebro. Esse conhecimento pode ser implantado em nossas extensões. Para que a extensão saiba, terá que ser informada. Assim, se eu entro no elevador e falo português nada aconteceu. Mas, se eu quiser subir para o terceiro andar tenho que falar em ELEVADORES. O dedo aperta o número 3 e pronto, tá falado...

Estamos condicionados a ver as coisas por intermédio de explicações, descrições e teorias. Confiamos naquilo que está escrito ou naquilo que é traduzível em palavras; tudo, enfim, codificado. Desativamos o mecanismo que possuímos para perceber por conta própria, submetendo-nos à percepção através dos códigos.

Como corrigir esta situação?

Estimulando e desenvolvendo os mecanismos que possuímos para perceber tudo o que nos cerca, e fazendo sentir nossa presença.

Pela arte? Sim, mas também pela ciência e pela tecnologia.

As informações estão inseridas nos diversos aspectos da forma como contorno, padrão, sequência estrutura, forma musical, abstrata, matemática, geométrica, forma de pensamento, etc.

Na realidade, artistas e cientistas podem facilmente observar que na ordem universal da qual o homem faz parte cada forma tem um significado especial, inclusive a desordem, e que não há nada na natureza que seja completamente sem forma, pois se houvesse não poderíamos percebê-la.

A compreensão dos aspectos da forma não apenas no mundo externo, mas também nas raízes inconscientes da atividade humana, faria desmanchar a dúvida e a controvérsia que há na relação entre arte, ciência, tecnologia e comunicações.

O subconsciente também é dotado de mecanismos que se ativam espontaneamente, e de maneira tão extraordinária, que a poderosa ciência ainda não consegue compreender todo o seu processo. Um deles, a intuição, é sem dúvida uma das faculdades mais importantes do homem. A evolução tecnológica dependeria em grande parte dessa faculdade, sendo que a atuação da denominada "inteligência" estaria integrada no processo da intuição.

Um problema complexo funde nossa vida, mas a solução salta inesperadamente, e de repente vemos ordem e lógica em diversos

fechos irregulares e no meio da desordem. Fechos científicos importantes têm sido previstos por uma percepção intuitiva.

Sem a intuição, enfim, não teríamos artistas, que nos proporcionam essencialmente o contato com o inesperado. É o que chamamos de CRIATIVIDADE (Osorio, 2004, p. 200-201).

En el año 1963, Waldemar Cordeiro, Lothar Caroux, Hermelindo Fiaminghi (1920-2004) y Luiz Sacilotto (1924-2003) crearon en São Paulo la "Associação de Artes Visuais NT-Novas Tendências", cuyo objetivo era la potenciación del arte nuevo. Contando con tan sólo sus propios recursos, ese mismo año organizaban la Galeria Novas Tendências en la ciudad de São Paulo.

La mayoría de estos artistas había formado parte del "Grupo Ruptura", que de manera individual seguían en la brecha abierta por el arte Concreto, vinculados a las experiencias internacionales del arte cinético, como el "Groupe de Recherche d'Art Visuel" de París, el "Grupo T" de Milán o el "Grupo N" de Padua. Sus intereses se dirigían hacia las investigaciones visuales que propiciaba la participación crítica del espectador en la conformación de la imagen. En la primera exposición –y única, pues al año siguiente se producía el golpe de estado militar en Brasil– participaron con su obra, además de los componentes del Grupo, artistas como Alfredo Volpi (1896-1988), Judith Lauand (1922), Féjer (1923-1989), Maurício Nogueira Lima (1930-1999) o Mona Gorovitz (1937).

#### **4. LOS AÑOS OCHENTA: LA IRRUPCIÓN DEL ARTE ELECTRÓNICO**

En 1964 Brasil vuelve a padecer un golpe de estado militar, que establece una dictadura hasta 1985. Esta situación de censura y de control de las ideas tiene claras implicaciones en las dificultades para las indagaciones de nuevas alternativas artísticas. Pero los años ochenta están protagonizados por la transición política tras la dictadura, en la que vemos desarrollarse varias experiencias artísticas con los nuevos medios tecnológicos, propiciadas por los museos y las universidades.

Es en este contexto cuando en 1987 se forma en São Paulo en *Instituto de Pesquisas em Arte e Tecnologia* que apuesta por la videocreación, la holografía, el copy-art o el arte computarizado y en Brasil se desarrollan experiencias en el cauce de convergencia de la creatividad y la tecnología (videotexto, fax-art, sky-art, etc.).

Seguramente el artista Julio Plaza (Madrid, 1938- São Paulo, 2003) es una de las figuras fundamentales del arte brasileño de estos años en la intersección arte-tecnología. Es uno de los más destacados autores del arte telemático en Brasil, a través del uso en los años 80 de un adaptador especial con teclado a través de un aparato de televisión en línea telefónica. Se trataba de un precedente de Internet aunque con una estructura centralizada (Nunes, 2005, p. 68).

Sus actividades artísticas multimedia, sus actividades como profesor en la Escola de Comunicações

e Artes de la Universidade de São Paulo, ECA/USP, y sus aportaciones teóricas (Plaza, 1986; Plaza y Tavares, 1998) le convierten en figura esencial en estos años. Funda en 1978 con Donato Ferrari (1933), Walter Zanini (1925) y Regina Silveira (1939) el Centro de Artes Visuais Aster y participa en las exposiciones del Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo, MAC/USP dedicadas a las "Poéticas Visuais", cuyo objetivo radicaba en la promoción de la integración de la tecnología en la creatividad artística.

En estos años son varios los artistas brasileños que inciden en este campo de lo electrónico. Artur Matuck (1949), artista visual, profesor e investigador en Media Art, que después de haber publicado una aportación sobre la historia de la videocreación, en 1991 crea *Reflux*, un pionero proyecto telemático de carácter colaborativo. José Wagner Garcia (1956), arquitecto y artista multimedia, crea en los años ochenta instalaciones que indagaban en los sistemas biológicos y geográficos y en la vida artificial. En colaboración con Mário Ramiro crea propuestas en arte y comunicación, como Ptyx-Conexão Simultânea, de 1984, consistente en la transmisión de frecuencias sonoras entre dos instituciones. Wagner Garcia fue también el autor de las primeras experiencias holográficas en Brasil, que mostraban –en la senda abierta por lo Concreto– formas geométricas elementales.

También Moysés Baumstein (1931-1991) fue otro de los grandes creadores brasileños dedicados a la holografía, que en colaboración con otros artistas interesados en este campo (Augusto de Campos, Décio Pignatari, Julio Plaza y José Wagner Garcia) tradujeron a la holografía la poesía concreta.

Otros artistas se lanzaron por las instalaciones interactivas, como Milton Sogabe (1953), por el arte telemático, como Paulo Laurentiz (1953-1991), o por la videocreación, como Rafael França (1957-1991).

Los eventos artístico-tecnológicos que se organizan en estos años, muestran el interés creciente de la irrupción de los nuevos medios. En 1987, en colaboración con el Center for Advanced Visual Studies (MIT, Estados Unidos), se organiza el "Sky Art Conference", que desde la USP en Sao Paulo permitió a los artistas brasileños realizar intercambios de trabajos con los creadores norteamericanos utilizando la tecnología slow-scan. Los artistas interesados por la holografía mostraron sus obras en 1986 en la exposición "Triluz" del Museu da Imagem e do Som, y en 1987 en la muestra "Idehologia" en el Museu de Arte Contemporânea (MAC), ambas en São Paulo.

#### **5. LOS AÑOS NOVENTA: LA IRRUPCIÓN DE LO DIGITAL**

Será en la década de los noventa del siglo XX cuando se produce, igual que en el resto del mundo, una experimentación artística en el medio digital, utilizando preferentemente Internet. En opinión de Eduardo Kac, uno de los más destacados artistas vinculados a lo tecnológico, afirmaba en 1992 que:

El nuevo material con el que los artistas trabajarán se identificará más y más en la intersección entre los nuevos procesos electrónicos de

virtualización visual y lingüísticas aportadas por las telecomunicaciones y el pc (procesadores de texto, programas gráficos, programas de animación, módems y faxes, satélites, teleconferencias) y a las formas residuales que resultaron del proceso de desmaterialización del objeto artístico desde Marcel Duchamp al arte conceptual (lengua, vídeo, displays electrónicos, técnicas de impresión, happenings, mail art, etc.). Este nuevo arte es colaborativo e interactivo y anula el estado de unidireccionalidad tradicionalmente característico de la literatura y el arte (Kac web, s.f.).

Este impacto de lo digital se desarrolla en diferentes campos:

### 5.1.- EL ARTE EN LA RED (EL NET-ART)

Con desarrollo de experiencias de Telepresencia, Teleobservación, Teleintervención e Interfaces wireless, con creaciones colectivas, ambientes colaborativos y creaciones compartidas hombre/ordenador. Entre los artistas de este ámbito destacan, Eduardo Kac (con obras como *Ornitorrinco*, *Rara avis*, *Teleporting*, *Uirapuru*), Diana Domingues, Artur Matuck, Gilbertto Prado, Lucia Leao, Kiko Goifman, Juandir Müller o Giselle Beiguelman.

El Grupo de Pesquisa Corpus informáticos se creó en la Universidade de Brasilia en 1992. Compuesto por profesores y alumnos de los cursos de artes visuales y escénicas, realiza propuestas metalingüísticas y referencias sobre la Web, centrándose de manera especial en el cuerpo humano mediado tecnológicamente. Desarrolla una sede propia con interesantes propuestas en videocreación y webarte (Corpus informáticos, s.f.).



Figura 4. Sede web de Corpus informáticos. Parafernalias.

### 5.2.- INMERSIÓN Y REALIDAD VIRTUAL

Se desarrollan experiencias entre lo real y lo virtual, con poéticas inmersivas en el campo del arte, como las propuestas de Diana Domingues, Daniela Kutschat y Rejane Cantoni o el Grupo Artecno. En las Acciones en ambientes inmersivos destacan Gilbertto Prado y Silvia Laurentiz.

### 5.3.- INSTALACIONES INTERACTIVAS

Instalaciones en el contexto de los medios, como

las obras de Kiko Goifman y Juandir Müller, Lucas Bambozzi, Éder Santos, Ronaldo Kiel, Katia Maciel, Raquel Kogan o Fernanda Gomes

### 5.4.- VIDA ARTIFICIAL, ARTE TRANSGÉNICO Y ROBÓTICA

Se desarrollan nuevos discursos estéticos para el arte que actúa en la interface como la biotecnología, el concepto de lo Posthumano, la vida artificial y algoritmos genéticos, el Bioarte y el arte transgénico, con propuestas sobre la ética y el biopoder, incidiendo en las relaciones entre robótica y arte.

En este ámbito destacan artistas como José Wagner Garcia, Ricardo Barreto y Aychele Szot, Diana Domingues, Grupo Artecno y Eduardo Kac.

El artista brasileño Eduardo Kac (Rio de Janeiro, 1962) es uno de los que más ha insistido en la participación y en la explotación del medio digital (Maciel y Cruz, 2004). *Espaços híbridos: a arte da comunicação de Eduardo Kac..* Considerado un pionero del arte telemático, su obra trata temas como la poética en la red (*Perhaps*, 1998/1999), el *bio.art* o arte transgénico, que cuestiona los avances de la biotecnología (*Genesis*, 1999) o las mutaciones transgénicas como el polémico conejo fluorescente Alba (*GFP Bunny*, 2000), y la evolución del estado de la memoria en la cultura digital (*Time capsule*, 1997).



Figura 5. Eduardo Kac: *Genesis*, 1999.

Kac se ha planteado su obra a través de Internet para incitar a la participación del usuario, alentando la interacción y enfrentándose a "cuestiones relativas a la identidad, la acción, la responsabilidad y la posibilidad misma de la comunicación", según explica en su sede web (Kac web, s.f.): Tal como nos dice el autor, "mi obra intenta ser dialógica, romper con la idea de que el artista genera objetos. Así, la relación entre el artista y la obra puede ser una relación de seres vivos. Por eso mi trabajo incluye animales y plantas. No me importa que muchas veces no se comprenda porque estoy seguro que el arte imposible de hoy es la banalidad de mañana" (García, 2006).

## 6.- EL SIGLO XXI: LA ECLOSIÓN DE LO DIGITAL

A partir del cambio del milenio, vemos que la cultura digital en el Brasil ha adquirido carta de naturaleza entre los artistas, desarrollándose interesantes experiencias

en las artes interactivas (Arantes, 2005), muchas veces aplicadas a los espacios públicos, al teatro mediático, danza y actuaciones performáticas en el ámbito de los medios digitales, el llamado sound art como las experiencias desarrolladas por Viviam Caccuri.

La llamada cultura *games*, en sus diferentes formatos, adquiere carta de naturaleza en numerosas iniciativas: Videoinstalaciones, videoperformances, animaciones, maquinemas (machinima)<sup>1</sup>, juegos electrónicos en sus diversas plataformas (desde el propio cuerpo a juegos de consolas, móvil, iPads y ordenador), desarrollados por artistas y creadores independientes, buscando una visión alternativa a los juegos comerciales, como Fabiano Onça & Comeia, Lucas Werthein, Lala Deheinzelin o Philip Mangione.

Numerosos son los artistas brasileños que se han lanzado por esta línea, pero destaca la figura de André Parente (Sabinópolis-Minas Gerais, 1957), un investigador y artista del audiovisual y del multimedia. Profesor de la Escola de Comunicação de la Universidade Federal do Rio de Janeiro, donde funda en 1991 el *Núcleo de Tecnologia da Imagem*, actúa en la interface entre el cinema, las artes visuales y los nuevos media. Realiza desde los años setenta filmes, vídeo, fotografía, vídeo-instalaciones e instalaciones interactivas (André Parente Media Ar Research, s.f.)

Uniendo la investigación –como su libro *Redes Sensoriais: arte, ciência e tecnologia* (Parente y Maciel, 2003)– al pensar y hacer la imagen con dispositivos interactivos con temáticas que versan sobre el papel del espectador y de la virtualidad, André Parente ha participado en exposiciones individuales y colectivas en Brasil, Francia, Alemania, México, España, Colombia, Suecia, entre otros países.

Durante los primeros años del siglo XXI se multiplican las convocatorias de exposiciones y eventos para la presentación y desarrollo de proyectos innovadores en las áreas de confluencia del arte y la tecnología, sobre el arte digital e interactivo:

## **6.1.- EXPOSICIONES DE ARTE DIGITAL**

### **6.1.1.- A SUBVERSÃO DOS MEIOS**

Exposición de octubre de 2003 a febrero de 2004 sobre “A arte brasileira em as últimas quatro décadas”, en São Paulo, que incide en el impacto de la tecnología en el arte (*A Subversão dos meios*, 2004).

### **6.1.2.- CINÉTICO-DIGITAL**

Exposición y Seminario “Sentidos e Processos”, celebrados del 6 de julio al 11 de septiembre de 2005 por Itaú Cultural. Además de los pioneros, dialogaron con ellos los artistas invitados: Lygia Sabóia, Mario Maciel, Carlos Praude, Rafael Carlucci, Diana Domingues, Eliseo Reategui y el grupo Artecno, Douglas da Paula, Grupo de Pesquisa Corpos Informáticos, Maria Luisa Fragua, Tania Fraga, Rosangella

<sup>1</sup> El término “Maquinema” (en inglés Machinidas, a partir de la unión Machine y Cinema) se refiere a filmes construidos en mundos virtuales.

Leote, Rejane Spitz, Aluizio Arcela, Ricardo Cristófaró, Ricardo Araújo, Artemis Moroni, Carlos Vicente Fadon... (*Cinético-Digital*, 2005).

### **6.1.3.- IMAGEM SITIADA**

Exposición comisariada por Armando Mattos, celebrada en 2005 en el Museu Nacional de Belas Artes de Rio de Janeiro, con el patrocinio de SESC (Mattos, 2005).

### **6.1.4.- CORPOS VIRTUAIS: ARTE E TECNOLOGIA**

El Centro Cultural Telemar abrió sus puertas en 2005 con esta exposición, celebrada en Rio de Janeiro, bajo el comisariado de Ivana Bentes. Se incluían Interfaces lúdicas, ambientes inmersivos, redes de activismo, juegos electrónicos y Media-Art (Bentes, 2005).

## **6.2.- CONVOCATORIAS Y FESTIVALES**

### **6.2.1.- EMOÇÃO ART.FICIAL. BIENAL INTERNACIONAL DE ARTE E TECNOLOGIA**

Esta bienal de arte y tecnología promovida por Itaú Cultural, se celebra en São Paulo desde 2002, llevando cada convocatoria un título específico: “Interface cibernética” (2006); “Emergência” (2009); “Autonomia Cibernética” (2010), “Mostra atemporal sobre a produção internacional e local da arte digital e tecnológica” (2012)

Itaú Cultural presenta cada edición de la Bienal Internacional Emoção Art. ficial de Arte e Tecnologia a través de una exposición y un simposio. El evento explora temas asociados a la presencia, cada vez más extendida, de sistemas de informaciones y dispositivos tecnológicos en la vida cotidiana, teniendo como punto de convergencia las poéticas y las percepciones estéticas que posibilitan los nuevos medios interactivos en el campo de las artes (*Emoção art.ficial. Bienal da arte e tecnologia*, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y 2012).

Desde 2002, con casi 400.000 visitantes en las seis ediciones de Emoção Art.ficial, las muestras no sólo exhiben el arte de nuestro tiempo, sino también ayudan a crear su historia, apropiándose de las nuevas tecnologías, subvirtiéndolas sus usos, desafiando las razones para las que fueron creadas.

En la convocatoria de 2012 los artistas brasileños participantes han sido Giselle Beiguelman y Fernando Velázquez (uruguayo y residente en Brasil), con la obra titulada *Você nao está aqui*, 2012; Silvia Laurentiz y Martha Gabriel, con *C-Flux*, 2012, y Rejane Cantoni y Leonardo Crescenti, con su obra *Fala*, 2012.



### **6.2.2.- FILES FESTIVAL INTERNACIONAL DE LINGUAGEM ELETRÔNICA**

Convocatoria de Oi Futuro que parte en São Paulo en el año 2000, promovido por Itaú Cultural con el objetivo de potenciar el desarrollo de proyectos innovadores en las áreas de las artes y de la tecnología.

A partir de 2006 FILE también se organiza en Rio de Janeiro, promovido por Oi Futuro. En el File 2010, bajo el título de "Perspectivas da Arte Digital", intervinieron los siguientes artistas brasileños: Grazielle Lautenschlaeger, Guto Nóbrega, Jarbas Jácome, Jeraman & Filipe Calegario, Juliana Cerqueira, Luis Felipe Carli, Raquel Cogan y Ricardo Barreto

El File Rio 2011 se convocó bajo el título "Eu quero jogar", incluyendo videoinstalaciones, vídeo-performances y juegos desarrollados para plataformas múltiples, bajo el comisariado de Tarsila Yuki (Barreto, 2011). El File 2012 ha supuesto la consolidación del amplio espectro del llamado arte electrónico, dando visibilidad a los principales ámbitos de la creatividad internacional en el contexto tecnológico-digital, con la participación de los siguientes creadores brasileños en Instalaciones (Raquel Cogan, Rejane Cantoni & Leonardo Crescenti\_Solo), en Media Art, en Maquinema y en la novedad de esta convocatoria: el Table-Art (Bosco y Caldana, 2012; Albuquerque, 2012).

### **6.2.3.- FESTIVAL MULTIPLICIDADE. IMAGEM SOM INUSITADOS**

Con el objetivo de unir el arte visual y el sonido experimental en presentaciones multimedia. En 2009, en Rio de Janeiro, promovió diez espectáculos audiovisuales en los teatros de Oi Futuro.

A partir de estas convocatorias, se están creando en Brasil colecciones y museos dedicados a la

confluencia de arte-tecnología como la Coleção Arte e Tecnologia Oi Futuro, que posee un importante fondo de arte digital.

## **7. CULTURA DIGITAL Y BRECHA DIGITAL EN BRASIL**

En opinión de Richard Barbrook, Brasil colocó por primera vez al hemisferio sur en posición central en el debate sobre tecnologías digitales (Barbrook, 2007). Y es cierto que se está produciendo en Brasil un fenómeno de incorporación decidida a la cultura digital, tanto en la creatividad artística como en el acceso al conocimiento.

Pero no es oro todo lo que brilla, pues en Brasil existen importantes diferencias sociales, que provocan un desigual acceso a la cultura digital. Cuando al antropólogo y poeta Antonio Riserio se le preguntó sobre cómo veía el impacto de la cultura digital en Brasil, éste no tuvo empacho en responder:

Eu vou assumir uma posição arcaica nesse debate, mas que acho necessária. Tem uma questão séria sobre isso que é o fato de que nós temos hoje uma possibilidade de ter internet em todos os lugares, mas que isso não pode escamotear outros conflitos. É preciso explicitar as diferenças de classe no Brasil. Nada vai acontecer de inclusão digital no Brasil se não tiver de fato inclusão social. Eu tenho que deixar um pouco as minhas fantasias de lado e me perguntar o seguinte: onde é que está quem trava esse caminho? O que trava esse caminho é a brutal diferença de classes que a gente tem no país. Enquanto essa diferença não estiver superada, só teremos um pensamento de ponta aqui porque o Brasil é um país estranho (Savazoni y Conh, 2009, p.295).

Partiendo pues de este binomio, el desarrollo indudable de la cultura digital en Brasil y el desajuste social en el país que relativiza ese desarrollo al negar o dificultar al acceso a lo digital de una parte importante de la población, es el contexto en el que, sin menoscabo del indudable impacto de la tecnología en el arte brasileño, debemos situar nuestro estudio.

## REFERENCIAS

- A Subversão dos meios* (2004). São Paulo: Itaú Cultural. [Catálogo de exposición "A arte brasileira em as últimas quatro décadas"]
- Albuquerque, C. (2012, 10 de abril). As novas interfaces entre arte e tecnologia. *O Globo*. Recuperado el 10 de octubre de 2013 de <http://oglobo.globo.com/cultura/as-novas-interfaces-entre-arte-tecnologia-4532528>
- Amaral, A. (Ed.) (1998). *Arte constructiva no Brasil*. São Paulo: Melhoramentos/DBA Artes Gráficas.
- André Parente Media Ar Research (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2014 de <http://eco.ufrj.br/aparente/>.
- Arantes, P. (2005). *@rte e mídia: Perspectivas da estética digital*. São Paulo: SENAC.
- Arte concreta paulista: documentos* (2002). São Paulo: Cosac & Naify.
- Barbrook, R. (2007). *Imaginary Futures: from thinking machines to the global village*. London: Pluto Press.
- Barreto, R. (2011). *Files games Rio: Eu quero jogar*. São Paulo: Oi Futuro.
- Basbaum, R. (Ed.) (2001). *Arte contemporânea brasileira*. Rio de Janeiro: Rios Ambiciosos.
- Bentes, I. (Ed.) (2005). *Corpos virtuais: arte e tecnologia*. Rio de Janeiro: Telemar. [Catálogo de exposición]
- Bosco, R. y Caldana, S. (2012, 10 de abril). Tablet-art, caipirinhas y playas. *El País*. Recuperado el 10 de mayo de 2014 de <http://blogs.elpais.com/arte-en-la-edad-silicio/2012/04/tablet-art-caipirinhas-y-playas.html>.
- Cinético-Digital* (2005). São Paulo: Itaú Cultural. [Catálogo de exposición]
- Corpos informáticos* (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2014 de <http://www.corpos.org/>.
- Emoção art.ficial. Bienal da arte e tecnologia* (2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y 2012). São Paulo: Itaú Cultural. [Catálogos de exposición]
- Fabris, A. (1997). Waldemar Cordeiro: os primórdios da arte eletrônica no Brasil. En: *Precursores e Pioneiros Contemporâneos*. São Paulo: Paço das artes. [Catálogo de exposición]
- García, F. (2006, 26 de marzo). Eduardo Kac: El arte imposible de hoy es la banalidad de mañana [Entrevista con Eduardo Kac]. *Clarín.com*. Recuperado el 10 de mayo de 2013 de <http://old.clarin.com/diario/2006/03/26/sociedad/s-04901.htm>.
- Kac Web (s.f.). Recuperado el 10 de mayo de 2013 de <http://www.ekac.org/>.
- Maciel, K. y Cruz, N. V. (2004). Espaços híbridos: a arte da comunicação de Eduardo Kac. En: A. Parente (Org.) *Tramas da rede* (pp. 255-264). Porto Alegre: Sulina.
- Mattos, A. (2005). *Imagem sitiada*. Rio de Janeiro: Museu nacional de Belas Artes, SESC. [Catálogo de exposición]
- Nunes, F. O. (2005). Ainda web Arte?. En: *Cinético Digital* (pp. 68-70). São Paulo: Itaú Cultural. [Catálogo de exposición]
- Osorio, L. C. (2004). *Abraham Palatnik*. São Paulo: Cosac Naify.
- Parente, A. y Maciel, K. (2003). *Redes Sensoriais: arte, ciência e tecnologia*. Rio de Janeiro: Contra-Capa.
- Plaza, J. (1986). *Videografia em Videotexto*. São Paulo: Hucitec.
- Plaza, J. y Tavares, M. (1998). *Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais*. São Paulo: Hucitec.
- Savazoni, R y Conh, S. (Coord.) (2009). *Cultura digital.br*. Rio de Janeiro: Beco de Azogue.
- Zanini, W. (1997). Primeiros tempos da arte/tecnologia no Brasil. En: D. Domingues (Org.) *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias* (pp.233-242). São Paulo: UNESP.

# ARTISTIC CREATIVITY, INTERACTIVITY AND DIGITAL CULTURE IN BRAZIL

## Creatividad artística, interactividad y cultura digital en el Brasil

Arturo Colorado Castellary  
Universidad Complutense de Madrid  
acolorad@ucm.es

### ABSTRACT:

The unquestionable impact of digital technology in today's Brazilian art has led us to elaborate a study on the evolution of creativity in this country beginning with the implementation of new technologies in art and the search for interactivity. The origins of this phenomenon can be placed in the fifties coinciding with the so-called Concretism, and later with the Neoconcretism and Cinetism. There we find the first experiences for the application of computing and the participation of the viewer in the work. At the end of the military dictatorship in the eighties, Brazil joins the modern age and the search for interconnection between art and technology. During the nineties, with the impact of the digital technologies Brazil becomes a leading country in different areas of digital art: net.art, immersion image, virtual reality, interactive systems, robotics or transgenic art. There is a significant increase in the number of artists working in these media, in the exhibitions, and festivals. All of this happened in spite of the social and digital gap a sector of Brazilian society suffers.

### RESUMEN:

El indudable impacto de lo digital en el arte brasileño actual nos ha llevado a realizar un estudio sobre la evolución de la creatividad en este país a partir del principio de la implantación de las tecnologías en el arte y de la búsqueda de la interactividad. Los orígenes de este fenómeno se remontan a los años cincuenta con el denominado Concretismo, y los posteriores Neoconcretismo y Cinetismo, donde encontramos las primeras experiencias de la aplicación de la computación y de la participación del espectador en la obra. Tras la superación de la dictadura militar es cuando, en los años ochenta, Brasil se incorpora decididamente a la modernidad y a la búsqueda de la interconexión entre el arte y la tecnología. Durante los noventa se produce el impacto de lo digital, que lleva al Brasil a ser un país puntero en las numerosas parcelas del arte digital -en el net.art, en la imagen de inmersión y de realidad virtual, en las instalaciones interactivas, en la robótica o el arte transgénico-, multiplicándose los artistas que trabajan con estos medios, las exposiciones y las convocatorias y festivales. Todo ello sin menoscabo de la brecha social y digital que padece un sector de la población brasileña.

**KEYWORDS:** Brazil, digital art, technological art, interactivity

**PALABRAS CLAVES:** Brasil, arte digital, arte tecnológico, interactividad.

### 1. COMPUTER PIONEERS: CONCRETE ART

In the history of contemporary Brazilian art, conventional wisdom holds that modern art began in Brazil in 1922, on the occasion of the 'Semana da arte moderna' or 'Modern Art Week' in the Municipal Theatre of São Paulo. Nonetheless, in the perspective we are looking at which connects art, technology and interactivity, we would need to concentrate on the first geometric abstraction (in Brazilian concretism) and the first innovators whose work is tied to new production methods. Brazilian art shows a clear trend towards artistic production linked to science and technology in the second half of the 20th century (Basbaum, 2001).

In the 1950s, Brazil was a melting pot of new cultural perspectives. In the political arena, it was emerging from the long mandate of Getúlio Varga (November 1930 to October 1945 and January 1951 to August 1954) and in economic terms Brazil was experiencing rapid industrialisation and was ceasing to be a predominantly agricultural nation. Against this backdrop, major artistic innovations took place and Brazil began to fully participate in the modern international art scene.

The Brazilian Concrete Art movement came about in the 1950s, both in the field of poetry, with the 'Noigrandes' group (Décio Pignatari, Haroldo de Campos and Augusto de Campos) who succeeded in breaking from tradition through semantic and syntactic relationships, and in plastic arts, with the 'Ruptura Group' formed in 1952 by the São Paulo plastic artists Waldemar Cordeiro (Rome, 1925-São Paulo, 1973), Geraldo de Barros (Chavantes, 1923-São Paulo, 1998), Lothar Charoux (Vienna, 1912-São Paulo, 1987), Kazmer Féjer (Pécs, Hungary, 1923-Sesimbra, Portugal, 1989), Leopoldo Haar (Tarnow, Poland, 1910-São Paulo 1954), Luís Sacilotto (Santo André, 1924-São Bernardo do Campo, 2003) and Anatol Wladyslaw (Warsaw, 1913-São Paulo, 2004) who, inspired by Russian constructivist principles and Dutch neoplastic artists, sought the mathematical basis for artistic creation, integrating art, industry and daily life. This school of geometric abstraction was opposed to the idea of individuality and began an exploration of perception with a major technological basis (Amaral, 1998).

The same year the group was established, they signed their Manifesto, where they took a position against 'all types or hybrids of naturalism' and against 'hedonistic non-figurative' art (...) that seeks the mere excitation of pleasure or displeasure' and promoted a language 'that leans towards the renovation of essential values of visual art (space-time, movement or matter)'; art as a 'medium of knowledge', 'with huge possibilities for practical development' (*Arte concreta paulista: documentos*, 2002).

This Concrete Art movement is where the bases are set for introducing computation into art, as seen with Waldemar Cordeiro who used the computer as a creative machine, being the first to introduce Brazil to *Computer art*, with digitalised images based on a

photograph (Fabris, 1997). Cordeiro began his initial work in *Computer art* in 1968, alongside physicist and engineer Giorgio Moscato (Zanini, 1997). He stated that artists should possess dexterity in programming languages to fully benefit from technology. In this vein, he organised the *Arteônica* exhibition in 1971 at the FAAP (Fundação Armando Álvares Penteado) in São Paulo, the first major art-technology demonstration in Brazil.



Fig. 1. Waldemar Cordeiro: *A mulher que não é B.B.*, 1971. The artist performs combinations of digits that reduce the image to a minimum of information which, through computation, interferes with perception.

## 2. PIONEERS OF INTERACTIVITY: NEO-CONCRETE ART

At the same time in Rio de Janeiro, the 'Frente' group appeared also with abstract-geometric and constructive approaches. Led by teacher and painter Ivan Serpa (1923-1973), artists such as Aluísio Carvão (1920-2001), Lygia Clark (1920-1988), João José da Silva Costa (1931), Lygia Pape (1927-2004), Carlos Val (1937), Décio Vieira (1922-1988) and Elisa Martins da Silveira (1912-2001) were part of this movement.

The group held its first exhibition in 1954 at the Galería do Ibeo in Rio de Janeiro and the very different styles in the group could be seen, such as Martins da Silveira's naïve primitivism. What united most of them was a rejection of nationalist figurative art that dominated the Brazilian arts scene, exploring serial structures, rhythm and optical effects.

Other geometric artists joined the group at their second exhibition in 1955, such as Abraham Palatnik (1928), Hélio Oiticica (1937-1980), Franz Weissmann (1911) or Rubem Mauro Ludolf (1932-2010).

The first national exhibition of concrete art was held in São Paulo in 1956 where several Rio members of the Frente Group also took part; the exhibition then went on to Rio de Janeiro. This exhibition set out the different artistic tendencies in the São Paulo and Rio groups. In fact, the Rio group split up after the show.

Two years later in 1959, the Rio artists with the greatest commitment to constructivism (with Hélio Oiticica, Lygia Clark and Lygia Pape) formed the Neo-concrete Group which radicalised spectators' participatory approaches.

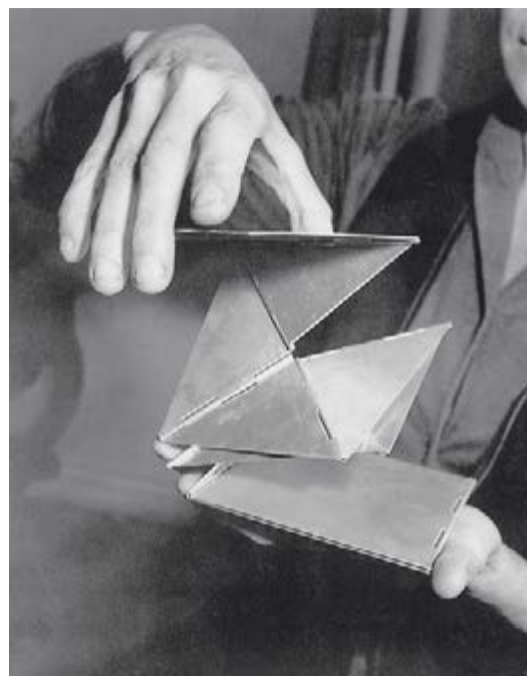


Fig. 2. Manipulation of a 'Bicho' by Lygia Clark.

In this vein, Lygia Clark (Belo Horizonte, 1920–Rio de Janeiro, 1988) is an important figure, having spent some years in Paris following Fernand Léger. She created art based on action and interaction where the spectator becomes the real author. She moved from geometric painting to experimentation with three-dimensional objects which she used to promote what she herself called 'proposições participacionais' [participation propositions]. The geometric sculptures in her 'Bichos' or 'Bugs' series dating from the 1970s are mobile pieces that move on hinges, allowing spectators to move them and manipulate their appearance. These 'Bugs' are living geometric organisms the 'user' plays with, which breaks away from the concept of the passive viewer.

## 3.- KINETICS AND PARTICIPATION

The Brazilian artist Abraham Palatnik (Natal, 1928), of Russian-Jewish ancestry, was an essential figure in guiding Brazilian art towards technology and the search for interactivity. Considered to be the inventor of Kinechromatic-Art, he is a precursor of the artist/machine relationship, highlighting his interest in the study of the spatial-temporal effects that lead to the search for direct spectator participation in playful-visual perception games. He started his study into the fields of light and movement in 1949.

Palatnik initially created electromechanical devices based on the kaleidoscope principle that projected changes of colour and light. He later exhibited colour changes based on technology. In all instances, the form and colour changed depending on the spectator's movement.



Figure 3. Abraham Palatnik: *Kinetic-object*, 1966.

In turn, Palatnik made a major theoretic contribution. Worth mentioning is the following text from 1984, 'Technologia e arte':

A tecnologia não é um fenômeno novo. Tem características dinâmicas, evolui sempre, e certamente não foi inventada pelo homem.

A existência no universo de formas tão diversas, orgânicas ou inorgânicas, simples ou complexa é intrigante; alguma tecnologia foi acionada para que estas formas assumissem tal aspecto.

A evolução das formas no universo ocorre de maneira espontânea, e seu processo está inserido no padrão responsável pelo aperfeiçoamento das estruturas vivas e independentes de participação consciente.

A tecnologia na evolução do homem adquire significado e está em evidência na medida em que ela permite aos sentidos um acesso consciente a mecânica das forças naturais.

Podemos considerar a evolução do homem decorrentes dos mecanismos naturais de que é dotado para perceber, identificar, armazenar e etc., e dos mecanismos artificiais – "extensões" enfim de tecnologia e informações.

O natural e o artificial convivem e se completam. São, portanto, componentes vitais de nossa cultura. Este fato, no entanto, não é gratuito nem fácil; o homem não nasce pronto. Leva a vida toda aprendendo. Sua sobrevivência dependerá da tecnologia, cuja função é resolver seus problemas cada vez mais complexos e promover sua integração no meio em que vive.

O estudo é o componente artificial codificado e implantado em nosso cérebro. Esse conhecimento pode ser implantado em nossas extensões. Para que a extensão saiba, terá que ser informada. Assim, se eu entro no elevador e falo português nada acontecerá. Mas, se eu quiser subir para o terceiro andar tenho que falar em ELEVADORES. O dedo aperta o número 3 e pronto, tá falado...

Estamos condicionados a ver as coisas por intermédio de explicações, descrições e teorias. Confiamos naquilo que está escrito ou naquilo que

é traduzível em palavras; tudo, enfim, codificado. Desativamos o mecanismo que possuímos para perceber por conta própria, submetendo-nos à percepção através dos códigos.

Como corrigir esta situação?

Estimulando e desenvolvendo os mecanismos que possuímos para perceber tudo o que nos cerca, e fazendo sentir nossa presença.

Pela arte? Sim, mas também pela ciência e pela tecnologia.

As informações estão inseridas nos diversos aspectos da forma como contorno, padrão, sequência estrutura, forma musical, abstrata, matemática, geométrica, forma de pensamento, etc.

Na realidade, artistas e cientistas podem facilmente observar que na ordem universal da qual o homem faz parte cada forma tem um significado especial, inclusive a desordem, e que não há nada na natureza que seja completamente sem forma, pois se houvesse não poderíamos percebê-la.

A compreensão dos aspectos da forma não apenas no mundo externo, mas também nas raízes inconscientes da atividade humana, faria desmanchar a dúvida e a controvérsia que há na relação entre arte, ciência, tecnologia e comunicações.

O subconsciente também é dotado de mecanismos que se ativam espontaneamente, e de maneira tão extraordinária, que a poderosa ciência ainda não consegue compreender todo o seu processo. Um deles, a intuição, é sem dúvida uma das faculdades mais importantes do homem. A evolução tecnológica dependeria em grande parte dessa faculdade, sendo que a atuação da denominada "inteligência" estaria integrada no processo da intuição.

Um problema complexo funde nossa cabeça, mas a solução salta inesperadamente, e de repente vemos ordem e lógica em diversos fatos irregulares e no meio da desordem. Fatos científicos importantes têm sido previstos por uma percepção intuitiva.

Sem a intuição, enfim, não teríamos artistas, que nos proporcionam essencialmente o contato com o inesperado. É o que chamamos de CRIATIVIDADE (Osorio, 2004, pp. 200-201).

In 1963, Waldemar Cordeiro, Lothar Caroux, Hermelindo Fiaminghi (1920-2004) and Luiz Sacilotto (1924-2003) created the 'Associação de Artes Visuais NT-Novas Tendências' in São Paulo with the aim of reinforcing new art. Relying solely on their own resources, they organised the Galeria Novas Tendências in the city of São Paulo that very same year.

Most of these artists had been members of the 'Ruptura Group' where they individually continued in the space created after the rupture caused by Concrete Art, and had links with international experiences of kinetic art such as the 'Groupe de Recherche d'Art Visuel' in Paris, the 'Group T' in Milan or the 'Group N' in Padua.

Their interests verged towards visual investigations that encouraged spectators' critical participation in the creation of the image. In their first and only exhibition (there was a coup d'état in Brazil the following year) artists such as Alfredo Volpi (1896-1988), Judith Lauand (1922), Féjer (1923-1989), Maurício Nogueira Lima (1930-1999) and Mona Gorovitz (1937) showed their work alongside members of the Group.

#### 4. THE 1980S: THE ELECTRONIC ART BREAKTHROUGH

Brazil again suffered a coup d'état in 1964 which brought with it a dictatorship until 1985. This scenario of censorship and control of ideas clearly made the emergence of new alternative artistic approaches difficult. The 1980s however were a period of political transition after the dictatorship where different artistic experiences developed with new technologies, promoted by museums and universities.

It was in this context that the *Instituto de Pesquisas em Arte e Tecnologia* was set up in São Paulo in 1987. It was committed to video-creation, holography, copy-art or computerised art and experiences based on the convergence of creativity and technology developed in Brazil (videotext, fax-art, sky-art, etc.).

One of the fundamental figures in Brazilian art from these years in the intersection of art and technology is without doubt the artist Julio Plaza (Madrid, 1938-São Paulo, 2003). He is one of the most important creators of telematic art in Brazil in the 1980s, which used a special adaptor with a keyboard connected to a television by telephone. It was a precursor to the internet albeit with a centralised structure (Nunes, 2005, p.68).

His multimedia artistic activities, his work as a lecturer in the Escola de Comunicações e Artes at the Universidade de São Paulo, ECA/USP and his theoretical contributions (Plaza, 1986; Plaza and Tavares, 1998) make him an essential figure during these years. In 1978 he founded the Centro de Artes Visuais Aster with Donato Ferrari (1933), Walter Zanini (1925) and Regina Silveira (1939) and took part in the exhibitions at the Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo, MAC/USP dedicated to 'Poéticas Visuais' whose aim was to promote the integration of technology in artistic creativity.

Many Brazilian artists became involved in electronic art during this period. After having published a contribution on the history of video-creation, in 1991 Artur Matuck (1949), visual artist, lecturer and researcher in Media Art, created *Reflux*, a pioneering collaborative telematics project. In the 1980s, the architect and multimedia artist Wagner Garcia (1956) created installations that delved into biological and geographic systems and artificial life. He created art and communication proposals in collaboration with Mário Ramiro such as Ptyx-Conexão Simultânea in 1984, which comprised transmitting sound frequencies between two institutions. Wagner Garcia was also the creator of the first holographic experiences in Brazil that showed elemental geometric shapes (along the lines established by the Concrete movement).

Moyés Baumstein (1931-1991) was also another of the great Brazilian creators dedicated to holography

who, in collaboration with other artists interested in the field (Augusto de Campos, Décio Pignatari, Julio Plaza and José Wagner Garcia), translated concrete poetry to holography.

Other artists moved towards interactive installations, Milton Sogabe (1953), telematic art, Paulo Laurentiz (1953-1991), or video-creation, Rafael França (1957-1991).

The artistic-technological events organised during these years demonstrate the growing interest in the advent of new media. In 1987, in collaboration with the Center for Advanced Visual Studies (MIT, United States), the 'Sky Art Conference' was organised at the USP in São Paulo which allowed Brazilian and North American artists to exchange work using slow-scan technology. Artists interested in holography showed their work in 1986 at the 'Triluz' exhibition in the Museu da Imagem e do Som and in 1987 at the 'Ideologia' show at the Museum of Contemporary Art (MAC), both in São Paulo.

#### 5. THE 1990s: THE ADVENT OF DIGITAL

As in the rest of the world, the 1990s saw artistic experimentation in digital media, with a preference for the internet. Eduardo Kac, one of the most standout artists linked to technology, stated in 1992 that:

The new material which artists will be dealing with more and more must be identified, then, in the intersection between the new electronic processes of visual and linguistic virtualization brought irreversibly by telecommunications and the personal computer (word-processing, graphic programs, animation programs, fax/modems, satellites, teleconferencing, etc) and the residual forms that resulted from the process of dematerialization of the art object, from Duchamp to conceptual art (language, video, electronic displays, printing techniques, happenings, mail art, etc). This new art is collaborative and interactive and abolishes the state of unidirectionality traditionally characteristic of literature and art (Kac web, n.d.).

The impact of digital technology can be seen in different fields:

##### 5.1.- NET-ART

With the development of Telepresence, Teleobservation, Teleintervention and wireless Interfaces, with collective creations, collaboration atmospheres and man/machine shared creations. Standout artists in this area include Eduardo Kac (with works such as *Ornitorrinco*, *Rara avis*, *Teleporting*, *Uirapuru*), Diana Domingues, Artur Matuck, Gilbertto Prado, Lucia Leao, Kiko Goifman, Juandir Müller and Giselle Beiguelman.

The *Grupo de Pesquisa Corpos Informáticos* was created at the Universidade de Brasilia in 1992. Comprising lecturers and students from visual and performing arts courses, it produced metalinguistic proposals and references on the web, especially focussing on the human body subject to

technological mediation. The group set up its own centre with interesting proposals in video-creation and webart (Corpos informáticos, n.d.).



Figure 4. Website of Corpos informáticos. Parafernalias.

### 5.2.- IMMERSION AND VIRTUAL REALITY

Experiences that mix reality and virtuality are developed with immersive poetics in the field of art with creations by Diana Domingues, Daniela Kutschat and Rejane Cantoni or by the Artecno Group. Gilberto Prado and Silvia Laurentiz are important artists in immersive environments.

### 5.3.- INTERACTIVE INSTALLATIONS

Installations in the context of media, such as works by Kiko Goifman and Juandir Müller, Lucas Bambozzi, Éder Santos, Ronaldo Kiel, Katia Maciel, Raquel Kogan or Fernanda Gomes

### 5.4.- ARTIFICIAL LIFE, TRANSGENIC ART AND ROBOTICS

New aesthetic discourses are developed for art in the interface, such as biotechnology, the Post-human concept, artificial life and genetic algorithms, Bioart and transgenic art with proposals on ethics and biopower, delving into the relationship between robotics and art.

Artists of note in this field include José Wagner Garcia, Ricardo Barreto and Aychele Szot, Diana Domingues, Artecno Group and Eduardo Kac.

The Brazilian artist Eduardo Kac (Rio de Janeiro, 1962) has been a major proponent of participation and using digital media (Maciel and Cruz, 2004). *Espaços híbridos: a arte da comunicação de Eduardo Kac*. Considered to be a pioneer of telematic art, his work deals with themes such as poetics on the net (*Perhaps*, 1998/1999), *bio.art* or transgenic art, which questions biotechnology advances (*Genesis*, 1999) or transgenic modifications such as the controversial fluorescent rabbit Alba (*GFP Bunny*, 2000) and the evolution of memory in digital culture (*Time capsule*, 1997).



Figure 5. Eduardo Kac: *Genesis*, 1999.

Kac has presented his work on the internet to incite user participation, encourage interaction and deal with 'questions regarding identity, action, responsibility and the possibility itself of communication' as he explains on his website (Kac web, n.d.). As the author states, 'My work attempts to be dialogical, breaking away from the idea that the artist creates objects. In this way, the relationship between the artist and the work can be a relation of living beings. This is why my work includes animals and plants. I do not care if I am often misunderstood since I am sure that impossible art of today is banal tomorrow' (García, 2006).

## 6.- THE 21ST CENTURY: THE DIGITAL DAWN

Beginning at the turn of the millennium, we see that digital culture in Brazil has become legitimate amongst artists. Interesting experiences have been created in interactive art (Arantes, 2005), often applied to public spaces, media theatre, dance and performances in the field of digital media, including the so-called sound art such as the experiences developed by Viviam Caccuri.

The so-called *games* culture in its different formats has been legitimized in many initiatives: video installations, video performances, animations, machinima<sup>1</sup>, electronic games on different platforms (from the body itself to consoles, mobile phones, iPads and computers), developed by artists and independent creators seeking an alternative vision to commercial games, such as Fabiano Onça & Comeia, Lucas Werthein, Lala Deheinzelin and Philip Mangione.

Many Brazilian artists have followed this path, but one of the most noteworthy figures is André Parente (Sabinópolis-Minas Gerais, 1957), a researcher and audiovisual and multimedia artist. A lecturer at the Escola de Comunicação de la Universidade Federal do Rio de Janeiro, he set up the *Núcleo de Tecnologia da Imagem* there in 1991, working on the interface between cinema, visual arts and new media. He has created films, videos, photography, video installations and interactive installations since the 1970s (*André Parente Media Ar Research*, n.d.).

He combines research – such as his book *Redes Sensoriais: arte, ciência e tecnologia* (Parente & Maciel, 2003)– and reflection whilst producing images via interactive devices with themes that look at the role of the spectator and virtuality. André Parente has participated in both individual and group exhibitions in 1

The term Machinima is a combination of Machine and Cinema and refers to films constructed in virtual worlds.

Brazil, France, Germany, Mexico, Spain, Colombia and Sweden, amongst others.

In the early years of the 21<sup>st</sup> century many exhibitions and events are held to present and develop innovative projects where art and technology come together, digital and interactive art:

## **6.1.- DIGITAL ART EXHIBITIONS**

### **6.1.1.- A SUBVERSÃO DOS MEIOS**

An exhibition from October 2003 to February 2004 on 'A arte brasileira em as últimas quatro décadas' [Brazilian Art in the Last Four Decades] in São Paulo looking at the impact of technology on art (*A Subversão dos meios*, 2004).

### **6.1.2.- DIGITAL KINETICS**

'Sentidos e Processos' [Senses and Processes] exhibition and seminar held from 6th July to 11th September 2005 by Itaú Cultural. In addition to the pioneers, there were talks with invited artists: Lygia Sabóia, Mario Maciel, Carlos Praude, Rafael Carlucci, Diana Domingues, Eliseo Reategui and the Artecno Group, Douglas da Paula, Pesquisa Corpos Informáticos, Maria Luisa Fragua, Tania Fraga, Rosangella Leote, Rejane Spitz, Aluizio Arcela, Ricardo Cristóforo, Ricardo Araújo, Artemis Moroni, Carlos Vicente Fadon... (*Cinético-Digital*, 2005).

### **6.1.3.- IMAGEM SITIADA**

An exhibition curated by Armando Mattos, held in 2005 at the Museu Nacional de Belas Artes in Rio de Janeiro with sponsorship from SESC (Mattos, 2005).

### **6.1.4.- CORPOS VIRTUAIS: ARTE E TECNOLOGIA**

The Centro Cultural Telemar opened its doors in 2005 in Rio de Janeiro with this exhibition; Ivana Bentes was curator. Game interfaces, immersive environments, activism networks, electronic games and Media-Art were all included (Bentes, 2005).

## **6.2.- EVENTS AND FESTIVALS**

### **6.2.1.- EMOÇÃO ART.FICIAL. INTERNATIONAL ART AND TECHNOLOGY BIENNIAL**

This art and technology biennial promoted by Itaú Cultural has been held in São Paulo since 2002, with each event having a specific title: 'Interface cibernética' [Cybernetic Interface] (2006); 'Emergência' (2009); 'Autonomia Cibernética' [Cybernetic Autonomy] (2010), 'Mostra atemporal sobre a produção internacional e local da arte digital e tecnológica' [Timeless Show of International and Local Production of Digital and Technological Art] (2012).

Itaú Cultural presents each edition of the Bienal Internacional Emoção Art.ficial de Arte e Tecnologia with an exhibition and symposium. The event explores themes linked to the growing presence of information systems and technology devices in everyday life, taking poetics and aesthetic perceptions as a meeting point that make new interactive media in the field of the arts possible (*Emoção art.ficial. Bienal da arte e tecnologia*, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 and 2012).

Since 2002 almost 400,000 visitors have been to the six editions of the Emoção Art.ficial and the shows not only exhibit contemporary art but also help to create its own history, appropriating new technologies, subverting their uses and challenging the reasons for which they were created.

The participating Brazilian artists at the 2012 event were Giselle Beiguelman and Fernando Velázquez (Uruguayan and resident in Brazil) with the work *Você nao está aqui*, 2012; Silvia Laurentiz and Martha Gabriel, with *C-Flux*, 2012, and Rejane Cantoni and Leonardo Crescenti, with their work *Fala*, 2012.

### **6.2.2.- FILES FESTIVAL INTERNACIONAL DE LINGUAGEM ELETRÔNICA**

An Oi Futuro event that began in São Paulo in the year 2000, promoted by Itaú Cultural with the aim of bolstering the development of innovative projects in the areas of art and technology.

FILE has also been organised in Rio de Janeiro from 2006 with the support of Oi Futuro. At the 2010 FILE, under the banner 'Perspectivas da Arte Digital', the following Brazilian artists took part: Grazielle Lautenschlaeger, Guto Nóbrega, Jarbas Jácome, Jeraman & Filipe Calegario, Juliana Cerqueira, Luis Felipe Carli, Raquel Cogan and Ricardo Barreto.

The 2001 File Rio was organised around the title 'Eu quero jogar' [I want to play], including video installations, video performances and games developed for multiple platform under the curation of Tarsila Yuki (Barreto, 2011).

File 2012 represented the consolidation of the so-called electronic arts, providing visibility to the main areas of international creativity in the technology-digital arena, with the participation of the following Brazilian creators in Installations (Raquel Cogan, Rejane Cantoni & Leonardo Crescenti\_Solo), in Media Art, Machinima and the new presence at this event: Table-Art (Bosco & Caldana, 2012; Albuquerque, 2012).



### **6.2.3.- FESTIVAL MULTIPLICIDADE. IMAGEM SOM INUSITADOS**

This event aims to bring together visual art and experimental sound in multimedia presentations. It organized ten Oi Futuro audiovisual shows in theatres in 2009 in Rio de Janeiro.

These events have sparked the creation of collections and museums dedicated to the convergence of art and technology, such as the Coleção Arte e Tecnologia Oi Futuro, which houses an important collection of digital art.

## **7. DIGITAL CULTURE AND THE DIGITAL DIVIDE IN BRAZIL**

In the words of Richard Barbrook, for the first time in the southern hemisphere Brazil took centre stage in the debate surrounding digital technologies (Barbrook, 2007). It is true that Brazil is actively embracing digital culture, both in artistic creation and access to knowledge.

Nonetheless, not everything that glitters is gold since there are major social divides in Brazil that lead to unequal access to digital culture. When the anthropologist and poet Antonio Riserio was asked how he saw the impact of digital culture in Brazil, he did not mince his words:

Eu vou assumir uma posição arcaica nesse debate, mas que acho necessária. Tem uma questão séria sobre isso que é o fato de que nós temos hoje uma possibilidade de ter internet em todos os lugares, mas que isso não pode escamotear outros conflitos. É preciso explicitar as diferenças de classe no Brasil. Nada vai acontecer de inclusão digital no Brasil se não tiver de fato inclusão social. Eu tenho que deixar um pouco as minhas fantasias de lado e me perguntar o seguinte: onde é que está quem trava esse caminho? O que trava esse caminho é a brutal diferença de classes que a gente tem no país. Enquanto essa diferença não estiver superada, só teremos um pensamento de ponta aqui porque o Brasil é um país estranho (Savazoni & Conh, 2009, 295).

This duality -the unquestionable development of digital culture in Brazil and the social inequality in the country that relativises this development by denying or making access to digital culture more difficult for a large section of the population- is the context where, without diminishing the impact of technology in Brazilian art, we should focus our attention.

## REFERENCES

- A Subversão dos meios* (2004). São Paulo: Itaú Cultural. [Exhibition catalogue from "A arte brasileira em as últimas quatro décadas"].
- Albuquerque, C. (2012, 10 April). As novas interfaces entre arte e tecnologia. *O Globo*. Retrieved 10 May 2014 from <http://oglobo.globo.com/cultura/as-novas-interfaces-entre-arte-tecnologia-4532528>
- Amaral, A. (Ed.) (1998). *Arte construtiva no Brasil*. São Paulo: Melhoramentos/DBA Artes Gráficas.
- André Parente Media Ar Research (n.d.). Retrieved 10 May 2014 from <http://eco.ufrj.br/aparente/>.
- Arantes, P. (2005). *@rte e mídia: Perspectivas da estética digital*. São Paulo: SENAC.
- Arte concreta paulista: documentos* (2002). São Paulo: Cosac & Naify.
- Barbrook, R. (2007). *Imaginary Futures: from thinking machines to the global village*. London: Pluto Press.
- Barreto, R. (2011). *Files games Rio: Eu quero jogar*. São Paulo: Oi Futuro.
- Basbaum, R. (Ed.) (2001). *Arte contemporânea brasileira*. Rio de Janeiro: Rios Ambiciosos.
- Bentes, I. (Ed.) (2005). *Corpos virtuais: arte e tecnologia*. Rio de Janeiro: Telemar. [Exhibition catalogue]
- Bosco, R. & Caldana, S (2012, 10 April). Tablet-art, caipirinhas y playas. *El País*. Retrieved 10 May 2014 from <http://blogs.elpais.com/arte-en-la-edad-silicio/2012/04/tablet-art-caipirinhas-y-playas.html>.
- Cinético-Digital* (2005). São Paulo: Itaú Cultural. [Exhibition Catalogue]
- Corpos informáticos* (n.d.). Retrieved 10 May 2014 from <http://www.corpos.org/>.
- Emoção art.ficial. Bienal da arte e tecnologia* (2002, 2004, 2006, 2008, 2010 and 2012). São Paulo: Itaú Cultural. [Exhibitions Catalogues]
- Fabris, A. (1997). Waldemar Cordeiro: os primórdios da arte eletrônica no Brasil. In: *Precursores e Pioneiros Contemporâneos*. São Paulo: Paço das artes. [Exhibition catalogue]
- García, F. (2005, 26 Mars) Eduardo Kac: El arte imposible de hoy es la banalidad de mañana [Interview with Eduardo Kac] *Clarín.com*. Retrieved 10 May 2014 from <http://old.clarin.com/diario/2006/03/26/sociedad/s-04901.htm>.
- Kac Web (n.d.). Retrieved 10 May 2014 from <http://www.ekac.org/>.
- Maciel, K. & Cruz, N. V. (2004). Espaços híbridos: a arte da comunicação de Eduardo Kac. In: A. Parente (Org.) *Tramas da rede* (pp. 255-264). Porto Alegre: Sulina.
- Mattos, A. (2005). *Imagen sitiada*. Rio de Janeiro: Museu nacional de Belas Artes, SESC. [Exhibition Catalogue]
- Nunes, F. O. (2005). Ainda web Arte?. In: *Cinético Digital* (pp. 68-70). São Paulo: Itaú Cultural. [Exhibition Catalogue]
- Osorio, L. C. (2004). *Abraham Palatnik*. São Paulo: Cosac Naify.
- Parente, A. & Maciel, K. (2003). *Redes Sensoriais: arte, ciência e tecnologia*. Rio de Janeiro: Contra-Capa.
- Plaza, J. (1986). *Videografia em Videotexto*, São Paulo: Hucitec.
- Plaza, J. y Tavares, M. (1998). *Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais*. São Paulo: Hucitec.
- Savazoni, R. & Conh, S. (Coord.) (2009). *Cultura digital.br*. Rio de Janeiro: Beco de Azougue.
- Zanini, W. (1997). Primeiros tempos da arte/tecnologia no Brasil. In: D. Domingues (Org.). *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias* (pp.233-242). São Paulo: UNESP.

# ARTE-FACTOS: SOBRE COMUNICACIÓN, TECNOLOGÍA Y EXPERIENCIA ESTÉTICA EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO

Fernando do Nascimento Gonçalves  
Profesor Asociado en la Universidad  
del Estado de Rio de Janeiro  
Programa de Post-grado en Comunicación

## Introducción

Los estudios en comunicación en Brasil han ampliado el alcance del análisis de la relación entre la comunicación y tecnología y entre comunicación y experiencia estética, lo que permite incluir las investigaciones sobre las prácticas artísticas contemporáneas en ese contexto.

Aunque no tenga el privilegio de la creación, el arte puede ser considerado como una práctica social y un campo rico para la observación y el análisis de los fenómenos de la cultura y la comunicación en la actualidad. A su vez, la tecnología, que no está reducida a la inmediatez de sus aparatos, indica en sus modos de presencia en nuestras sociedades un aspecto relacional que le transforma en un laboratorio estético<sup>1</sup> y en un ambiente comunicativo. En este ambiente se producen vivencias, prácticas y discursos, que combinados entre sí y con otros elementos de la vida social, generan modos de vida y visiones de mundo.

Como parte de la experiencia del humano y del social, la tecnología tiene así un aspecto necesariamente sociotécnico (Simondon, 1999; Latour, 2008), ni determinado instrumentalmente por el social ni tampoco autónomo del punto de vista de la técnica. Es decir, no se plantea una visión de la tecnología idealizada ni instrumentalista ni ideologizada, sino una visión integradora que considere al mismo tiempo sus aspectos humanos y técnicos.

En el campo de la comunicación, esta perspectiva se basa teóricamente en los estudios sobre comunicación y experiencia estética realizados por autores como Braga (2010) y Valverde (2010), para quién los productos mediáticos no sólo funcionan como documentos, mensajes y representaciones del mundo. Éstos constituyen vectores de una experiencia sensible y contienen dimensiones comunicativas y de producción de sentido pues afectan a nuestras vivencias y percepciones del mundo, al mismo tiempo que ellos mismos se ven afectados por diversos elementos en su propio proceso de producción y circulación.

1 Considerado aquí como un espacio de producción y reflexión que permite investigar el mundo por su aspecto sensible.

Según estas premisas, me propongo discutir la relación entre arte y tecnología en este texto. Las creaciones artísticas presentadas aquí serán discutidas como dispositivos materiales y discursivos que operan en el campo social. Sea investigando lógicas culturales, políticas y económicas y sus vestigios en situaciones sociales concretas; sea discutiendo la presencia de la tecnología en nuestras vidas, tornando visibles sus principios estéticos, esto es, la creación y ordenamiento de la experiencia sensible; interesará observar sus modos de presentación y de visibilidad (exposición y circulación).

Sin embargo, uno de los principales argumentos del texto es que esta operación por la que se hacen visibles ciertas formas de relaciones entre humanos y cosas no debe ser considerada solamente como una cuestión artística, técnica o de la creatividad del artista. Esta operación surge en la intersección de un gran número de elementos de la vida social, donde se ubican el arte y la técnica. Por esta razón el llamado *media art* o arte tecnológico (Tribe y Jana, 2006) no me parece un fenómeno exclusivamente "artístico" o "tecnológico", sino propiamente social, cultural y comunicativo. Es también por eso que voy a llamar a estas creaciones "arte-factos", objetos híbridos de individuo y sociedad, construcciones hechas de múltiples relaciones entre personas y cosas, y cuya performance estos objetos nos permiten, en cierta medida, cartografiar.

Desde este punto de vista, la obra de arte mediático o *media art* parece relacionarse con una actitud de experimentación con elementos de nuestro presente, como por ejemplo, los diversos tipos de tecnología (desde la ingeniería genética, de internet, de los videojuegos, GPS y móviles hasta los sistemas auto-generados). Tal vez por eso estos objetos son fácilmente caracterizados como obras de "arte contemporáneo" o una forma de creación artística contemporánea. Pero si consideramos que el arte tuvo siempre una dimensión técnica (*techné*), estaremos de acuerdo en que esta dimensión se constituye antes por un pensamiento técnico y por una forma de hacer cosas que por las propias "cosas". Estos serían los resultados de la individualización de un pensamiento técnico y de una forma de producir los objetos impregnada de tecnicidad (Simondon, 1999). Por lo tanto, estas formas de creación no me parecen demasiado alejadas de una actitud de experimentación de medios y lenguajes como la pintura, la escultura, la fotografía, el cine y la vídeo, aunque ciertamente con características particulares y que tenemos que investigar.

Este raciocinio resulta importante para plantear otro problema, que es precisamente el de la "contemporaneidad" de estas prácticas. ¿Qué queremos decir con que las prácticas artísticas con tecnología son "contemporáneas"? ¿Contemporáneas de qué? ¿Y cuáles serían las particularidades de esta contemporaneidad? Basándome en el historiador de arte francés Michel Poivert (2010), planteo que estas experiencias de *media art* no son "contemporáneas" por su relación temporal con el presente o porque se hacen con elementos del presente como la tecnología que tenemos, sino porque tratan de los modos como vivimos y construimos

nuestro presente a través del arte y de la tecnología. Por eso, quizás estas prácticas nos ayuden a entender cómo construimos en el presente nuestras relaciones con el mundo, con la propia tecnología, así como nuestras formas de sentir, pensar, crear y comunicar. Quizás nos ayuden también a percibir las maneras como hoy reinventamos nociones como arte, naturaleza, sociedad, humanidad, bello, urbano, política, público, privado, intimidad, memoria, felicidad, éxito etc.

Así que, sin renunciar a la discusión sobre la importancia de los medios digitales y las condiciones concretas de producción y circulación de la creación artística con tecnología, reflexionaré sobre algunas cuestiones que proponen estas formas de creación. Para eso, el texto presenta y analiza tres trabajos que considero emblemáticos de procesos donde no solo importan los usos de los medios, sino también la formulación de cuestiones sobre nuestro presente. Son estos: *Pocket full of memories* (2003-2007), del artista húngaro-americano George Legrady, *Road map* (2003), del colectivo Multiplicity, y *The Happening Google Adwords* (2002), del net artista francés Christophe Bruno.

### **Pockets full of memories o la *mise-en-scène* de las redes sociotécnicas**

George Legrady es artista y profesor de Medios Interactivos y Director del Laboratorio de Visualización Experimental de la Universidad de California (Santa Barbara, Estados Unidos). Participa en el *Media Arts Program* del doctorado en Tecnología del Departamento de Artes, donde desarrolla investigaciones sobre la visualización de sistemas complejos y auto-organizados (Johnson, 2003) enfocada a proyectos en las áreas de visualización de datos, fotografía computacional y instalación interactiva. Sus investigaciones artísticas se hacen a través de procesos algorítmicos, categorización semántica y la aplicación de tecnologías para producción de nuevas formas de contenido, relatos, experiencias y análisis de datos utilizados hoy día en sistemas de búsqueda en internet como Google, librerías virtuales como Amazon etc.

*Pockets full of memories*<sup>2</sup> (2001-2007) es un ejemplo de obra que resulta de este género de investigación, en la cual el artista investiga la relación entre archivo y memoria, azar y previsibilidad y que funciona como una forma de hacer visibles el funcionamiento y la lógica de los sistemas que organizan algunas de nuestras actividades informáticas cotidianas más sencillas.

*Pocket* es una instalación interactiva que trata, según el artista, "la creación y el procesamiento de datos como practica cultural" (Legrady, 2003-2007). La instalación está hecha con la integración de metodologías de programación empleadas en sistemas auto-organizados. El objetivo era dar a conocer en tiempo real la construcción de un archivo/colección de datos sobre objetos y permitir a los espectadores visualizar la performance de esta construcción a través la instalación interactiva. El público crea el contenido de la obra a través de la digitalización de objetos de valor personal que llevan en sus bolsillos durante la

exposición, y añadiendo datos sobre ellos por medio de indicativos de calificación para cada objeto.

La recopilación de datos se hace a través de una estación donde el público puede escanear los objetos que están en sus bolsillos y producir una imagen digital de ellos, y añadir palabras claves descriptivas para su caracterización mediante el desplazamiento del dedo sobre una pantalla táctil. Aunque las categorías de calificación sean pre-programadas (viejo x nuevo, suave x duro, natural x sintético, desechable x resistente, personal x no personal, moderno x anticuado, útil x inútil, funcional x simbólico) (FIG 1), el sistema de la obra ofrece una posibilidad muy variable de gradación para esta calificación (traducida en porcentajes), correspondiente a los grados de especificidad de las propiedades asignadas a ellos por sus dueños al deslizar los dedos sobre la pantalla. Así que por ejemplo, una clave o un móvil puede ser considerado 10% vieja, 90% dura, 37% resistente etc.



FIG 1 – formulario de datos y caracterización (Legrady, 2003-2007)

Al final del proceso de caracterización del objeto, la imagen con los datos de sus propiedades es "leída" por un algoritmo que ordena y ubica la imagen automáticamente junto a otras en una gran pantalla proyectada en el espacio de la exposición, según la similitud de porcentaje de las otras imágenes, definidas por las descripciones semánticas de los participantes. Así que, en la gran pantalla, una clave puede quedarse ubicada más cerca de un bolígrafo o de un móvil que de otra clave. La pantalla muestra entonces en tiempo real la dinámica de las continuas inserciones y las incesantes reconfiguraciones que las mismas causan, puesto que la ubicación de los objetos en ella no depende del tipo de objeto, sino de los grados de similitud de las porcentajes de cada objeto (FIG 2). Es decir, el sistema organiza la entrada de los objetos y los reubica continuamente según la lectura que hace de las relaciones entre los datos asociados a cada objeto.

2 Bolsillos llenos de recuerdos. Traducción libre.



FIG 2 – Fondacion Kiasma, Helsinki, 2003.  
(Legrady, 2003-2007)

El público también puede interactuar por internet, enviando imágenes y la descripción de los objetos y aportando comentarios y mensajes a cada objeto desde cualquier parte del mundo. Como resultado, tenemos una grande pantalla (FIG 3) con centenares de imágenes de objetos que se agrupan y distribuyen en tiempo real por algún tipo de comando aparentemente “invisible” e incomprensible, que, en realidad, corresponde a una lógica de ordenamiento comprensible solamente para los participantes del trabajo.



FIG 3 – Cornerhouse Gallery, Manchester, 2005.  
(Legrady, 2003-2007)

El artista nos muestra cómo los objetos pueden ser convertidos en información que puede ser almacenada, calculada y representada visualmente a través de una especie de mapa de memoria de una acción colectiva, sin por ello perder la dimensión de las decisiones individuales que forman el todo. Curiosamente, aunque son transformados en datos, los objetos parecen estar “vivos” y tener “libre albedrío”. Como sistema complejo y auto-organizado, el trabajo propone condiciones preliminares para la interacción de los espectadores con el sistema, que determinan las posibilidades de interacción, pero no el resultado. Como obra, revela el funcionamiento del propio sistema que lo hace posible.

Lo que parece ser un procedimiento que podría hacer todo ser predecible muestra, en realidad, el carácter exactamente impredecible de las interacciones, incluso en condiciones programadas, pues dependen del

azar y de la manera en que ocurren las interacciones. Es decir, no es el sistema el que hace que las interacciones sean “predecibles”, sino las interacciones que generan ciertas regularidades que son susceptibles de ser representadas de un modo particular por el sistema que se convierte entonces en una obra de arte.

La performance de los algoritmos parece teatralizar la instrumentalidad de la técnica, que, en este caso, sirve para capturar una parte de los flujos de información y experiencia colectivas y convertirlos en alegoría de estos mismos flujos. No por casualidad este es el sistema utilizado por Google y Amazon, que aprovechan las posibilidades de estos sistemas de organización de los parámetros de captura y ordenamiento para aplicarlos de acuerdo con sus intenciones mercadológicas.

Finalmente, cabe también decir que este trabajo fue un encargo del Centro de Arte George Pompidou en Paris, en 2001, donde ganó visibilidad, y que después fue presentado en diferentes festivales de arte y tecnología, como Ars Electronica en Linz en 2003 y DEAF Rotterdam, también en 2003. Es notable que no solo los festivales especializados sino que igualmente fundaciones e instituciones museísticas han recibido la obra, como la Fundación Longlois, Quebec, Canada (2003), El Museo de Arte Contemporáneo de Helsinki, Finlandia (2004) y la Galería CornerHouse, en Manchester, Inglaterra (2005). Por ser una instalación, *Pockets* fue concebido como una obra en proceso y siguió ganando diferentes versiones hasta 2007, según los sitios donde era expuesto.

Finalmente, estos modos de visibilidad contienen aspectos interesantes: 1) el hecho de que este tipo de trabajo sea un encargo de un centro de arte; 2) de buscar modos de formalización/exposición (instalación) adecuadas al espacio museístico, lo que permite un reconocimiento de los espectadores del trabajo como “obra de arte”, aunque como obra visual no muestre una narrativa convencional, sino la performance de datos de un sistema auto-organizado; 3) de alguna manera, el modo de formalización del trabajo, que exige la interacción del espectador, no necesariamente para hacer un elogio a la participación en la obra o para transformarla en espectáculo, sino para destacar y hacer visibles en la obra el trabajo de las redes y, de una forma más amplia, los procesos de mediación sociotécnica presentes en la vida social.

Es así que *Pockets* performatiza en sí mismo el papel de objeto (técnico y artístico) y al mismo tiempo el papel de dispositivo relacional y de visualización no solo de los datos de un sistema auto-organizado sino también, alegóricamente, de las tramas invisibles que involucran en la vida cotidiana a tecnologías, personas y cosas.

### **Road Map o la producción colectiva de cartografías geopolíticas**

*Road Map* (2003) es otro ejemplo de obra que emplea los sistemas de visualización de datos, pero se diferencia de *Pockets Full of Memories* por basarse predominantemente en tecnologías de geolocalización (GPS). El trabajo resulta de la convergencia entre

arte, estética y política hecha por el colectivo italiano Multiplicity. Multiplicity es una red de investigación con sede en Milán, que se autodenomina “agencia de investigación territorial”. El colectivo es una red cambiante que cuenta con la participación de un número que varía entre 40 y 80 personas, contratados en la zona geográfica del lugar de realización de sus proyectos.

La red está formada por arquitectos, geógrafos, artistas, urbanistas, fotógrafos, sociólogos, economistas y cineastas que producen instalaciones, talleres y libros sobre los recientes procesos de transformación de la condición urbana, detectando e investigando pistas producidas por nuevos comportamientos geopolíticos y sociales en el entorno físico de distintas regiones del mundo. Particularmente, Multiplicity investiga los cambios experimentados por el territorio europeo en situaciones como la inmigración y los cambios en la economía y en la cultura. La premisa básica es que las fronteras ya no son tan fácilmente trazables, que los programas de arquitectura y los límites urbanos son inestables, pero que, en todas partes, las “innovaciones autopoéticas” generadas en estos contextos de cambio geopolítico crean patrones reconocibles de estos cambios, al menos, para el observador que busca mezclarse con ellos para conocerlos mejor.

*Road Map* es el resultado de un experimento llevado a cabo con el objetivo de medir la densidad de los dispositivos de la frontera que caracterizan el espacio militarizado de la zona alrededor de Jerusalén, en la Franja de Gaza. El trabajo consiste en el mapeo por GPS de dos viajes en taxi - que se celebró por un pasajero israelí y un palestino - que subraya la extraordinaria maraña de zonas, fronteras y puestos de control que hacen de esta región una de las más difíciles del mundo para vivir.

El primer trayecto se hizo por la ruta 60, junto con una persona con un pasaporte israelí, de la colonia de Kiryat Arba hacia la colonia de Kudmin (FIG 4). El segundo, el día siguiente, se hizo con una persona con pasaporte palestino desde la ciudad palestina de Hebrón hacia Nablus (FIG 5).



FIG 4 - Ruta del pasajero israelí (Multiplicity, 2002)

FIG 5- Ruta del pasajero palestino (Multiplicity, 2002)

Aunque las dos rutas están en la misma latitud y que

en algunos momentos se superpongan, sus condiciones de desplazamiento y sus tiempos de viaje, sin embargo, son profundamente diferentes (FIG 6). Para moverse entre las dos latitudes, el viajero israelí tomó cerca de una hora, mientras que el palestino tomó cinco horas y media.



FIG 6 - Comparativos de los trayectos (Multiplicity, 2002)

Basado en las tecnologías de geolocalización y de visualización de datos, Multiplicity establece la geografía de estas desigualdades. Sin embargo, en lugar de centrarse en la formación de subjetividades desplazadas debido a la migración y el tránsito en las regiones en conflicto, ésta y otras obras de la muestra señalaron cómo las formas de estos lugares se están elaborando bajo complejos procesos de negociación y de movilidad. Mientras Europa reordena los flujos de sus fronteras, Multiplicity presenta el Mediterráneo como “un espacio sólido que está atravesado por lugares, caminos e individuos en diferentes estados: barcos fantasmas, cruceros de alta tecnología, turistas, inmigrantes y refugiados” (Multiplicity, 2003).

El proyecto participó en la *Biennial of Moving Images* en Ginebra (2003), cuyo tema fue “Políticas”. Participó también de la exposición “La geografía y la política de movilidad”, organizada por Generali Foundation, en Viena (2003), a través de medios y lenguajes audiovisuales propios del arte, como videoinstalaciones, fotografías y documentales y entrevistas a habitantes locales.

Dos interrogantes surgen de la observación de la *Road Map*. El primero es su constitución como un trabajo “artístico”<sup>3</sup> - que se exhibe en festivales y bienales - y al mismo tiempo como una práctica que lo hace parte del universo del activismo. Por un lado, el tratamiento que

<sup>3</sup> Aunque uno pueda preguntarse hasta que punto el trabajo podría ser reconocido como “arte” o si por parte de Multiplicity existiría la intención de reconocerlo como “arte”, una vez que el grupo se asume como un colectivo formado por diferentes tipos de personas, incluso artistas, pero no como un grupo de artistas.

hace *Road Map* podría fácilmente permitir clasificarlo como una forma de "arte político". Aunque no se defina a sí mismo como una forma de crítica social inscrita en el ámbito de lo que convencionalmente se llama "artivismo" (Lindgaard, 2005) este tipo de obra sería para algunos autores una forma de "re-encantamiento de la participación social y política" (Kellenberger, 2000), mediante el uso de formas no convencionales de intervención, aunque no sin precedentes (artes escénicas, el cuerpo, reappropriaciones de tecnologías comunicacionales y modos de exposición propios del arte).

De todos modos, lo que me interesa en la análisis de estos trabajos no son sus formas de categorización (¿*Road Map* es arte o artivismo?), sino los principios en los que se basan sus modos de producción y exposición. Para crear y después exhibir *Road Map*, Multiplicity funciona de una forma "reticular", propia de modos actuales de organización social basados en coaliciones y en acciones temporales conducidas por diferentes actores (y no en el formato de una organización formal de carácter estable, jerárquica y centralizada). Además, cuestionan las formas tradicionales del arte - normalmente constituidos por objetos para contemplación - y de la acción política - con códigos y roles bien definidos -, el sentido de pertenencia y jerarquía, los repertorios de acción y los modos discursivos propios al artivismo (Gonçalves, 2009, 2010).

Aunque su valor y reconocimiento como "obra" tal vez se explique más por el uso de formas expresivas ya establecidas en el mundo del arte y no necesariamente por sus formas reticulares de producción y exposición - que combinan diferentes elementos y tecnologías -, hay que llamar la atención también sobre las formas y los lugares a través de los cuales se produce la visibilidad del trabajo. Estos vectores participan de la construcción de la experiencia de gozo del trabajo, de su apreciación y del alcance de sus proposiciones. La exposición en Viena es curiosa no solo porque permite la exposición de un trabajo ubicado entre "arte" y "artivismo", sino además porque convierte en difusa la diferencia entre lo que es "arte" y "no arte" en el contexto de las creaciones con tecnología.

Como el ser humano y las trayectorias, ¿los paisajes culturales y sociales se inscriben materialmente en estos procesos? En momentos en que los sujetos ya no están limitados a un lugar en particular para vivir sus vidas o en que nuestros modos de existencia se construyen por desplazamientos y en tránsito, ¿cómo pensar la experiencia del lugar y del territorio cuando éstos se constituyen no solamente por marcos físicos sino también a través de estos desplazamientos y de las fuerzas que los provocan? Discutir los procesos que transforman ubicaciones y geografías en preguntas de este tipo me parece muy sintomático no solo de los cambios en el campo del arte sino también en la manera en que hoy consideramos nociones como "territorio", "identidad" y "memoria".

Finalmente, llamo atención al rol de la tecnología de visualización de datos y de geolocalización en esta obra. Que este género de cuestión se materialice en la forma de una obra me parece igualmente sintomático

del papel muchas veces central que ocupan las tecnologías en nuestras vidas. Primero, desde el punto de vista de las redes sociotécnicas o de una sociología de las asociaciones<sup>4</sup> (Latour, 2008), esta es una de las cuestiones más importantes en que estas creaciones con tecnología nos invitan a pensar. Lo que muchas creaciones como *Road Map* están tal vez enunciando es, en primer lugar, que nuestra percepción actual de las relaciones entre arte y vida pueden estar finalmente cambiando después de casi un siglo de crisis de la representación en el arte y desde que las vanguardias europeas - pero también muchos movimientos a lo largo del siglo XX - intentaran mostrar que el arte no es y nunca ha sido un dominio o una experiencia separada de la vida y de la sociedad, sino parte de ellas.

En segundo lugar, en la medida en que los múltiples factores que han producido y hecho cada vez más evidentes estos cambios (en el arte y en la vida), hay que reconocer que la presencia cada vez más diseminada e integrada de la tecnología en la vida de una cantidad cada vez mayor de personas, participa activamente en la manera en que se organizarán los procesos sociales, por la forma en que este "vivir mediado" nos permite comprender y también desempeñar lógicas técnicas que cada vez más se encuentran traducidas bajo la forma de múltiples lógicas de la vida social.

### ***The Google Adwords Happening o la performance del "capitalismo semántico"***

En el *Google Adwords Happening*, el net artista francés Christophe Bruno hace lo mejor para perder dinero con el arte y no lo contrario. El artista analiza *AdWords Happening* como "un acontecimiento mundial en el cual Google reveló el capitalismo semántico generalizado" (Bruno, 2002).

El artista decidió lanzar un *happening* en internet que consistió en una serie de pequeños anuncios o "poemas", como él los llamaba, basados en el sistema de publicidad de *Google AdWords*. *Adwords* de Google es un servicio basado en "coste por click", cuyo precio está determinado por Google. Uno elige una palabra-clave, escribe un pequeño anuncio con ella y pone el link a su página web. Cada vez que alguien escribe o busca informaciones relacionadas con esta palabra, el anuncio aparece y si la persona hace un click y visita la página web del anunciante Google descuenta de su cuenta (donde el anunciante ha depositado una determinada cantidad) el valor del click de la palabra.

Bruno explica cómo empezó la idea del trabajo:

"A principios de abril, tuvo lugar un debate en el foro de discusión rhizome.org acerca de cómo ganar dinero con el net art. Se me sugirió una respuesta a un problema más sencillo: cómo gastar el dinero con mi arte. Decidí lanzar un *happening* en la web, que consistía en una campaña poética con *Google AdWords*. Abrí una cuenta por \$ 5 y comencé a comprar algunas palabras clave. Para cada palabra-clave usted puede escribir un pequeño anuncio y, en

4 Principal aporte teórico-metodológico de estas análisis.

lugar de la publicidad habitual, me decidí a escribir pequeños “poemas”, divertidos y sin sentido, y un poco provocativos (...).” (Bruno, 2002)

Con *The Google AdWords Happening*, Bruno denuncia cómo la estrategia de publicidad de Google convierte palabras en mercancía y cómo al mismo tiempo se convierte a sí mismo en una lógica que cohibe otros funcionamientos no adecuados a esa estrategia. Esto fue algo que Bruno descubrió por su propia cuenta, al ser censurado por el sistema después de haber insistido en crear anuncios “poco eficaces”.

En el trabajo se explica cómo 12.000 personas vieron sus “poemas” en 24 horas y como fueron censurados por Google. La primera palabra-clave era “síntoma” y el primer “anuncio” fue: “Las palabras ya no son libres.” Su primera satisfacción se produjo cuando alguien escribió “hemorroides síntoma” en Google y llegó a su sitio después de hacer clic en su anuncio. Fue cuando se decidió explorar este nuevo mundo y lanzar nuevas “campañas”.

Para ser exhibido, el happening se puso en formato de página web (FIG 7)<sup>5</sup> con textos que explican el origen y la idea del trabajo y que registran al mismo tiempo sus etapas, desde los primeros anuncios hasta el mensaje final del monitor automático de Google, que lo censuró. Encargado de mantener la eficacia de los anuncios, o sea, las altas tasas de clics, el monitor señaló a Bruno que sus anuncios no parecían adecuados o precisos desde el punto de vista de la relación entre “mensaje y producto”. Señaló también que iba a reducir la tasa de visibilidad de sus anuncios para forzarle a mejorarlos, pues había verificado que no hubo ningún cambio por parte de Bruno a pesar de los repetidos mensajes automáticos con sugerencias de cómo mejorar los anuncios. Hasta el punto en que los anuncios de Bruno se publicaron.



FIG 7 – Parte de la página web de *Google Adwords Happening*. (Bruno, 2002)

En el cuerpo del trabajo, Bruno expone las tablas de precios de Google (FIG 8) donde se puede ver, por ejemplo, que “dinero” costaba 0,25 dólares por click; “sueño”, 0,70; “comunismo”, 0,33 dolares; “capitalism”, 2,74 dolares; “arte”, 409,67 dolares; “sexo”, 3.836,79 dólares.



FIG 8 – Tabla de precios de palabras-clave (Bruno, 2002)

Obviamente, los anuncios no eran “eficaces” desde el punto de vista de Google. Sin embargo, funcionaron muy bien para denunciar lo que Bruno (2008) llamó “mercantilización del discurso” (o taylorización de la expresión), con lo cual el artista expresaba su preocupación por la “invasión de la lengua por la globalización financiera y el formateado por los motores de búsqueda.” (Bruno, 2008, s/p)

Para Bruno, Google dio a conocer el capitalismo semántico generalizado, que pareció encarnarse en lo que se conoció como “web 3.0” o “web semántica” (Fayón, 2010). Según Fayón, la web semántica sería una especie de extensión de la llamada “web 2.0”, que permitiría a las computadoras y a los seres humanos trabajaran en cooperación a través de dos mecanismos. El primero sería la posibilidad de personalizar la información y la funcionalidad de los programas disponibles en internet (*mashups*) y el segundo es la indexación de palabras para asignar un significado específico a los contenidos publicados en internet. En particular, en este segundo mecanismo, es posible verificar que los datos de búsqueda se convertirán en “un nivel perceptible tanto por humanos como por la computadora”, y esta “cooperación” implica ciertas formas de ordenamiento y producción de sentido de los datos (textos, estadísticas, sonidos e imágenes) que circulan en internet<sup>6</sup>.

Con este y otros trabajos, el artista propone una reflexión sobre el sistema que se convirtió rápidamente – gracias a los mismos algoritmos utilizados por Legrady en *Pockets full of Memories* - en el principal índice del conocimiento humano y sobre cómo empresas como Google se benefician de lo que leemos, escribimos, pensamos y deseamos, lo que sería un ejemplo de lo que Bruno llamó “capitalismo semántico”.

El principio de que en la era de la información la posibilidad de organizar la información es una forma de poder que nos permite comprender que los mecanismos de búsqueda en internet no pueden operar al azar, y mucho menos de forma dádiva. Ellos siguen necesariamente ciertos parámetros. Por esta razón, estos mecanismos constituyen sistemas que participan activamente en la gestión del conocimiento,

<sup>6</sup> Este es en parte el sentido de los algoritmos utilizados en los sistemas auto-organizados y de visualización de datos empleados en *Pocket Full of Memories*.

<sup>5</sup> Fuente de las figuras 7 y 8: <http://www.iterature.com/adwords/>



de la regulación del tráfico en la web y que contribuyen en la creación de procesos colectivos de producción de bienes y de fenómenos como las redes P2P, *data mining*, *crowdsourcing*. El sistema de búsqueda desarrollado por Google es paradigmático en este sentido.

Como *Pocket full of memories*, el happening virtual de Bruno fue presentado en diferentes festivales e incluso ganó una mención especial en Ars Electronica el mismo año que participó la obra de Legrady. Pero se hizo más conocido para el público cuando participó de la exposición virtual *Google Art Exhibition or How to Hack Google*<sup>7</sup> (Exposición de Arte de Google o Como Piratear Google).

Esta exposición consistió en una serie de trabajos de net art presentados en 2007 y organizada específicamente para el sitio Rizoma.org como un encargo del Nuevo Museo de Arte Contemporáneo en Nueva York. El concepto de la exposición viene de una parodia de los llamados “usos artísticos” de las pantallas de Google por sus usuarios (como las máscaras que se aplican en el logo temático, el colaje de fotografías realizadas con las palabras elegidas por los usuarios etc) y es una crítica a la “web semántica”.

*Google Art* o *How to Hack Google* puede ser considerada un ejemplo de cuestionamiento de este nuevo tipo de poder. Los organizadores de la exposición trataban de discutir la cuestión a través de curiosos trabajos de net art que se apropiaban y reutilizaban las herramientas del motor de búsqueda más popular de Internet. Según los comisarios de la exposición, la exposición reúne proyectos que “iluminan y critican” la influencia de Google a través de la apropiación y subversión de sus herramientas (Google Imágenes, Google Maps y Google Ads/Sense). Las obras van desde el uso de los resultados de búsqueda hasta proyectos complejos que implican la visualización de datos y sistemas auto-generados.

La mayoría de trabajos analizan las implicaciones de esta organización de los accesos a la información almacenada en internet y de lo que se hace con ella. El propósito de los artistas es mostrar, como hizo Bruno, que los resultados de búsqueda de Google no se deben, como se supone, solamente a una lógica jerárquica que combina las relaciones semánticas, la búsqueda y la localización de los *tags* más «populares» – determinados por el índice de frecuencia de los términos más buscados-. El sistema de indexación de palabras de Google es automático, pero la exhibición de los resultados de las búsquedas se lleva a cabo de acuerdo con parámetros que siguen una lógica sujeta a la inducción y a la manipulación.

Como en *Pockets Full of Memories* y en *Road Map*, es posible observar en *Google AdWords Happening* una vez más que arte y vida se combinan gracias a la tecnología. Como un arte-facto –en el doble sentido de objeto sociotécnico y de obra de arte–, el trabajo de Bruno diseña también un mapa donde se muestran las múltiples relaciones entre personas y cosas en nuestras sociedades.

## Conclusiones

Más que como simples obras de arte y tecnología, concibo *Pockets Full of Memories*, *Road Map* y *The Google AdWords Happening* como artefactos sociotécnicos – objetos al mismo tiempo técnicos, sociales y estéticos– hechos de la materialidad de las relaciones entre personas y cosas y de las circunstancias propias de la relación entre ambas. Este tipo de acercamiento permite mostrar cómo éstas se construyen y se ven influidas por los usos de las tecnologías y los demás elementos en la obra, así como cómo la tecnología influye con su lenguaje y tecnicidad en el tratamiento y los modos de apreciación de los temas y cuestiones que tratan.

Sin embargo, no es ni posible ni deseable definir con precisión qué aspecto tiene una importancia primaria o secundaria en el proceso creativo de los artistas, puesto que ambos son constitutivos 1) del dominio del tema; 2) de la construcción de concepto del trabajo, 3) de la forma de las obras y de sus modos de exposición.

Por eso mismo estos trabajos llaman nuestra atención desde el punto de vista de las condiciones de su producción y de su legitimación en el campo del arte. Como práctica artística, se trata de es un hacer que no se reduce al uso instrumental de la tecnología sino que amplía su dimensión a la de práctica social que integra arte y vida, arte y sociedad, arte y tecnología en un gran compuesto. Una red sociotécnica en la cual las tecnologías, pero también los lugares, los objetos, las personas y las experiencias cotidianas son, para los artistas, recursos empleados para producir experiencias que les permiten discutir 1) la experiencia social como construcción cultural y política; 2) el arte no como un campo autónomo dominado por la creatividad del artista, pero como practica social e histórica que constituye por sí mismo una “tecnología”, un dispositivo de producción de experiencia estética que propone y formaliza cuestiones sobre la vida en sociedad; y 3) la tecnología no solamente como instrumento al servicio del arte o del hombre sino como híbrido de naturaleza y cultura; de individuo y sociedad.

Las prácticas artísticas con tecnología ponen de relieve el carácter técnico de nuestros modos de vivir y pensar, al mismo tiempo que están marcados por esta misma tecnicidad. Deseo terminar volviendo a algunas de las preguntas que plantee en la introducción: ¿de qué serían contemporáneas estas prácticas? ¿De nuestros avances técnicos? ¿De la posición de centralidad que ocupan las tecnologías en nuestras vidas? ¿Del tipo de relación que hemos establecido con la técnica en el presente? ¿De las formas por la que percibimos en la actualidad que nuestros modos de existencia estuvieron siempre e irremediabilmente impregnados de tecnicidad? Probablemente de todo eso.

Finalmente me parece que estas obras de arte y tecnología, como cartografías poéticas del presente, hacen visibles lo que Gilbert Simondon (1999) denominó “modos de existencia de los objetos técnicos”, que para él son partes de nuestra humanidad. Observar los modos de existencia de estos objetos en el arte apunta el proceso que Simondon llamó “transducción”

7 <http://archive.rhizome.org/exhibition/googleshow/>

(Simondon, 1999), es decir, el proceso de construcción y reconstrucción permanente de los sujetos y de los objetos por su relación en el mundo y por medio de la cual, la tecnología lejos de ser considerada una "cosa", puede ser considerada como un espacio de mediación y un modo de vida.

## Referencias bibliográficas

Braga, J. L. (2010). Experiência estética e mediatização. En B. Leal et al (Org.) *Entre o sensível e o comunicacional*. Belo Horizonte: Autêntica.

Bruno, Ch. (2002) *The Google AdWords happening*. Recuperado el 28 de febrero de 2014 de: <http://www.iterature.com/adwords/>.

Bruno, Ch. (2008) *The taylorisation of speech*. Recuperado el 28 de febrero de 2014 de: <http://www.iterature.com/dadamer/docs.php?variable=cosmolalia>.

Fayon, D, (2010). *Web 2.0 et au-delà*. Paris: Economica.

Gonçalves, F. (2009). Art, Activisme et le transpolitique: étude sur des utilisations artistiques des technologies de la communication en France et au Brésil. *Sociétés*, 2, 115-130.

Gonçalves, F. (2010). Poéticas políticas, políticas poéticas: comunicação e sociabilidade nos coletivos artísticos brasileiros. *E-Compós*, 13, 1-17.

Johnson, S (2003). *Emergencia*. Rio de Janeiro: Zahar.

Kellenberger, S (2000). Espaces publics et formes de mobilisation politique: le rôle des pratiques artistiques. *Programme interministériel de recherches « Culture, ville et dynamiques sociales*. Paris : Ministère de la Culture. Recuperado el 27 de febrero de 2014 de: [http://www4.culture.gouv.fr/actions/recherche/culturesenvilleshow\\_attach.xsp?app=fr.culture.mrt.cultures\\_en\\_ville&db=refbiblio&id=attach/kellenberger.pdf&doc=refbiblio\\_b2c34b665758&label=kellenberger.pdf](http://www4.culture.gouv.fr/actions/recherche/culturesenvilleshow_attach.xsp?app=fr.culture.mrt.cultures_en_ville&db=refbiblio&id=attach/kellenberger.pdf&doc=refbiblio_b2c34b665758&label=kellenberger.pdf).

Latour, B (2008). *Reensamblar lo social: una introducción de la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.

Legrady, G. (2003-2007). *Pocket full of memories*. En <http://www.georgelegrady.com/>

Lindgaard, J. (2005). Artivisme. *Revue Vacarme*, 31, 30-33

Multiplicity (2003). *Road Map*. En <http://www.multiplicity.it>

Poivert, M. (2010). *La Photographie Contemporaine*. Paris: Flammarion.

Simondon, G. (1999) *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris: Aubier.

Tribe, M. y Jana, R. (2006). *Arte y Nuevas Tecnologías*. Köln: Taschen.

Valverde, M. (2010). Comunicação e experiência estética. En Leal, B. et al (Org.) *Entre o sensível e o comunicacional*. Belo Horizonte: Autêntica.

# ARTE-FATOS: SOBRE COMUNICAÇÃO, TECNOLOGIA E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA NA ARTE CONTEMPORÂNEA

Fernando do Nascimento Gonçalves  
Professor Associado da Universidad  
del Estado de Rio de Janeiro  
Programa de Pós-Graduação em Comunicação

## Introdução

Os estudos de comunicação no Brasil vêm expandindo o escopo da análise da relação entre comunicação e tecnologia e entre comunicação e experiência estética, o que permite incluir nesse contexto a pesquisa sobre as práticas artísticas contemporâneas.

Mesmo sem deter o privilégio da criação, a arte pode ser considerada como uma prática social e um campo rico para a observação e análise dos fenômenos da cultura e da comunicação. Por sua vez, a tecnologia, que não se reduz ao imediatismo de seus equipamentos, indica em seus modos de presença em nossas sociedades um aspecto relacional que a torna um laboratório estético<sup>1</sup> e um ambiente comunicativo. Neste ambiente são produzidas vivências, práticas e discursos, que combinados entre si e com outros elementos da vida social, geram modos de vida e visões de mundo.

Como parte da experiência do humano e do social, a tecnologia tem assim um caráter necessariamente sociotécnico (Simondon, 1999; Latour, 2008), nem determinado instrumentalmente pelo social nem autônomo do ponto de vista da técnica. Ou seja, busco aqui apresentar uma visão da tecnologia não idealizada, não instrumentalista nem ideologizada, mas que considere ao mesmo tempo seus aspectos humanos e técnicos.

No campo da comunicação, esta perspectiva se respalda teoricamente nos estudos sobre comunicação e experiência estética realizados por autores como Braga (2010) e Valverde (2010), para quem os produtos midiáticos não funcionam apenas como documentos, mensagens e representações do mundo. Eles constituem vetores de uma experiência sensível que contém dimensões comunicativas e de produção de sentido na medida em que afetam nossas vivências e percepções do mundo, ao mesmo tempo em que eles próprios são afetados por diversos elementos em seus processos de produção e circulação.

É segundo essas premissas que me proponho

a discutir a relação entre arte e tecnologia neste texto. As criações artísticas apresentadas aqui serão discutidas como dispositivos materiais e discursivos que operam no campo social. Seja investigando lógicas culturais, políticas e econômicas e seus vestígios em situações sociais concretas, seja discutindo a presença da tecnologia em nossas vidas, tornando visíveis seus princípios estéticos, isto é, de criação e ordenamento da experiência sensível, interessará observar seus modos de presença e de visibilidade (exposição e circulação).

Porém, um dos principais argumentos deste texto é que esta operação que torna visíveis certas formas de relações entre humanos e coisas não deve ser considerada apenas uma questão da arte nem tão pouco uma questão técnica ou de criatividade do artista. Tal operação surge na interseção de um grande número de elementos da vida social, da qual fazem parte a arte e a tecnologia. Por esta razão, a chamada *media art* ou arte tecnológica (Tribe y Jana, 2006) não me parece um fenômeno exclusivamente “artístico” ou “tecnológico”, mas propriamente social, cultural e comunicativo. É também por isso que vou chamar estas criações de “arte-fatos”, objetos híbridos de indivíduo e sociedade, construídos por múltiplas relações entre pessoas e coisas, e cuja performance esses objetos nos permitem, em certa medida, cartografar.

Deste ponto de vista, a obra de arte midiática o *media art* parece relacionar-se com uma atitude de experimentação com elementos de nosso presente, como, por exemplo, os diversos tipos de tecnologia (da engenharia genética, da internet, dos *games*, GPS e celulares até os sistemas auto-organizados). Talvez por isso esses objetos sejam facilmente caracterizados como obras de “arte contemporânea” ou como uma forma de criação artística contemporânea. Mas se considerarmos que a arte sempre teve uma dimensão técnica (*techné*), lembraremos que esta dimensão é constituída antes por um pensamento técnico e por uma forma de fazer do que propriamente por “objetos”. Estes seriam resultantes da individuação de um pensamento técnico e de uma forma de produzir objetos impregnada de tecnicidade (Simondon, 1999). Portanto, estas formas de criação não me parecem demasiado distantes de uma atitude de experimentação com meios e linguagens como pintura, escultura, fotografia, cinema e vídeo, embora certamente com características particulares e que devemos investigar.

Este raciocínio me parece importante para colocar outro problema, que é exatamente o da “contemporaneidade” dessas práticas. Que queremos dizer que as práticas artísticas com tecnologia são “contemporâneas”? Contemporâneas de quê? E quais seriam as particularidades desta contemporaneidade? Inspirado no historiador de arte francês Michel Poivert (2010), sugiro que estas experiências de *media art* não são “contemporâneas” por sua relação temporal com o presente ou porque se fazem com elementos do presente, como as tecnologias disponíveis, mas porque tratam dos modos como vivimos e construímos nosso presente através da arte e da tecnologia. Por isso, talvez essas práticas nos ajudem a entender como construímos no presente nossas relações com o mundo, com a

1 Considerado aqui como um espaço de produção e reflexão que permite investigar o mundo por seu aspecto sensível.

própria tecnologia, assim como nossas formas de sentir, pensar, criar e comunicar. Talvez nos ajudem também a perceber as maneiras como hoje reinventamos noções como arte, natureza, sociedade, humanidade, belo, urbano, política, público, privado, intimidade, memória, felicidade, êxito etc.

Assim, sem renunciar à discussão sobre a importância dos meios digitais e as condições concretas de produção e de circulação da criação artística com tecnologia, buscarei refletir sobre algumas das questões que colocam estes tipos criação. Para tanto, o texto apresentará e analisará três trabalhos que considero emblemáticos de processos onde não apenas importam os usos dos meios, mas a formulação de questões sobre nosso presente. São eles: *Pocket full of memories* (2003-2007), do artista húngaro-americano George Legrady, *Road map* (2003), do coletivo Multiplicity, e *The Happening Google Adwords* (2003), do net artista francês Christophe Bruno.

### **Pockets full of memories ou a *mise-en-scène* das redes sociotécnicas**

George Legrady é artista e professor de Mídias Interativas e Director do Laboratório de Visualização Experimental da Universidade de California, Santa Barbara, Estados Unidos. Atua no *Media Arts Program* do Doutorado em Tecnologia do Departamento de Artes, onde desenvolve pesquisas sobre a visualização de sistemas complexos e auto-organizados (Johnson, 2003) com enfoque em projetos nas áreas de visualização de dados, fotografia computacional e instalação interativa.

Suas investigações artísticas são feitas através de processos algorítmicos, categorização semântica e a aplicação de tecnologias sofisticadas para produção de novas formas de conteúdo, narrativas, experiências e análise de dados utilizados atualmente em sistemas de busca na internet como Google, livrarias virtuais como Amazon etc.

*Pockets full of memories*<sup>2</sup> é um exemplo de obra (2001-2007) que resulta deste gênero de investigação, na qual o artista investiga a relação entre arquivo e memória, acaso e previsibilidade e que funciona como uma forma de tornar visível o funcionamento e a lógica dos sistemas que organizam algumas de nossas atividades informáticas cotidianas mais simples.

*Pocket* é uma instalação interativa que discute, segundo el artista, “a criação e o processamento de dados como prática cultural” (Legrady, 2003-2007). A instalação é feita com a integração de metodologias de programação usados em sistemas auto-organizados. O objetivo era dar a ver em tempo real a construção de um arquivo/coleção de dados sobre objetos e permitir aos espectadores visualizar a performance dessa construção por meio da instalação interativa. O público criava conteúdo para a obra digitalizando os objetos de valor pessoal que levavam em seus bolsos durante a exposição e acrescentando dados sobre eles por meio de indicativos de qualificação para cada objeto.

A coleta dos dados é feita por uma estação onde o público pode escanear os objetos que estão

em seus bolsos e produzir uma imagen digital deles, acrescentar palavras-chaves descritivas para sua caracterização mediante o deslizamento do dedo por uma tela tátil. Mesmo que as categorias de qualificação sejam pré-programadas (velho x novo, macio x duro, natural x sintético, descartável x durável, pessoal x não pessoal, moderno x antiquado, útil x inútil, funcional x simbólico) (FIG 1), o sistema da obra oferece uma possibilidade bastante variável de gradação para esta caracterização (traduzida em percentagens pelo sistema), correspondente aos graus de especificidade das propriedades designadas por seus donos, ao deslizar os dedos sobre a tela. Assim, por exemplo, uma chave ou um celular podem ser considerados 10% velhos, 90% duros, 37% duráveis etc.



FIG 1 – formulário de dados e caracterização (Legrady, 2003-2007)

Ao final do processo, a imagen digitalizada com os dados de suas propriedades é “lida” por um algoritmo que a ordena e posiciona automaticamente junto com outras imagens numa grande tela projetada no espaço de exposição, segundo a semelhança dos percentuais definidos pelas descrições semânticas dos participantes. Desse modo, ao ser transferida para o telão, uma chave pode ficar mais perto de uma caneta ou de um celular do que de outra chave. A tela mostra também em tempo real a dinâmica dessas contínuas inserções e os incessantes rearranjos que elas causam, pois a posição dos objetos nela não depende do tipo de objeto, mas da relação entre os percentuais das propriedades assinalados para cada objeto (FIG 2). Ou seja, o sistema organiza a entrada dos objetos e os reposiciona continuamente segundo a leitura que faz das relações entre os dados carregados por cada objeto.



2 Bolsos cheios de memórias. Tradução livre.

FIG 2 – Fondacion Kiasma, Helsinki, 2003  
(Legrady, 2003-2007).

O público também pode interagir pela internet, enviando imagens e descrições de objetos e fazer comentários e mensagens de qualquer parte do mundo. Como resultado, temos uma grande tela projetada (FIG 3) com centenas de imagens de objetos que aparecem e desaparecem, se agrupam e reagrupam em tempo real por algum tipo de comando aparentemente “invisível”, mas que seguem, na verdade, uma lógica de ordenação compreensível apenas para os participantes.



FIG 3 – Cornerhouse Gallery, Manchester, 2005.  
(Legrady, 2003-2007)

O artista nos mostra como objetos são transformados em informação que pode ser armazenada, calculada e representada visualmente através de uma espécie de mapa de memória de uma ação coletiva, sem, entretanto, perder a dimensão das decisões individuais que formam o todo. Curiosamente, mesmo transformados em simples dados quantitativos, os objetos parecem “vivos” e ter “vontade própria”. Como sistema complexo e auto-organizado, o trabalho propõe condições preliminares para a interação dos espectadores com o sistema, que condiciona mas não determina o resultado. Como obra, revela o funcionamento do próprio sistema que a torna possível.

O que parece ser um procedimento que poderia fazer ser previsível mostra, na verdade, exatamente o caráter imprevisível dessas interações, mesmo em condições dadas, pois dependem do acaso e de como ocorrem essas interações. Ou seja, não é o sistema que faz com que as interações são “previsíveis”, mas as interações que geram certas regularidades que podem ser representados de uma forma particular pelo sistema, que então se torna obra de arte.

A performance dos algoritmos parece encenar a instrumentalidade da técnica ou a tecnicidade dos objetos técnicos, que, no caso, serve para capturar partes do fluxo de informações e das experiências coletivas e transformá-las em alegorias desses mesmos fluxos. Não por acaso este é o sistema utilizado pelo Google e Amazon, que vão aproveitar o potencial desses sistemas para organizar os parâmetros de captura e ordenamento de dados de acordo com as suas intenções mercadológicas, como veremos mais adiante.

É importante também dizer que este trabalho encomendado pelo Centro de Arte George Pompidou, em Paris, em 2001, onde alcançou grande visibilidade.

Depois disso foi apresentado em diferentes festivais de arte e tecnologia, como o Ars Electronica de Linz, Austria e o DEAF Rotterdam, também em 2003. É notável que não apenas festivais especializados, mas também fundações e museus acolheram e exibiram o trabalho, como a Longlois Foundation, Quebec, Canadá (2003), o Museu de Arte Contemporânea de Helsínqui, Finlândia (2004) e a CornerHouse Gallery em Manchester, Inglaterra (2005). Por ser uma instalação, *Pockets* foi pensado também como um *work in progress* e foi ganhando até 2007 diferentes versões, de acordo com os locais onde era exibido.

Finalmente, estas formas de visibilidade contêm aspectos interessantes: 1) o fato de este tipo de trabalho ser uma encomenda de um centro de arte, 2) o fato de buscar modos de formalização/apresentação (instalação) adequado ao espaço museológico, permitindo aos espectadores um reconhecimento do trabalho como “obra de arte”, mesmo que enquanto uma obra visual não mostre uma narrativa convencional, e sim a performance dos dados de um sistema auto-organizado, 3) de alguma forma, a formalização do trabalho, que exige a interação do espectador, não busca fazer um elogio à participação em si mesma, ou torna-la um espetáculo, mas sim viabilizar e tornar visível na obra o trabalho das redes e, de forma mais ampla, os processos de mediação sociotécnica presentes na vida social.

*Pockets* performa, assim, não apenas o papel de objeto (técnico e artístico), - e ao mesmo tempo de dispositivo relacional de visualização não apenas de dados de um sistema auto-organizado, mas também, alegoricamente, das tramas invisíveis que envolvem na vida cotidiana pessoas, objetos e tecnologias.

### **Road Map ou a produção colectiva de cartografias geopolíticas**

*Road Map* (2003) é outro exemplo de trabalho que utiliza sistemas de visualização de dados, mas ele difere de *Pockets full of memories* por utilizar predominantemente tecnologias de geolocalização (GPS). O trabalho resulta da convergência entre arte, estética e política feita pelo coletivo Multiplicity, de base italiana. Multiplicity é uma rede de pesquisa com sede em Milão, que se auto-denomina “agência de pesquisa territorial”. O coletivo é uma rede em constante mudança que conta com a participação de um número que varia 40 a 80 pessoas, recrutados na área geográfica do local de realização de seus projetos.

O grupo é composta por arquitetos, geógrafos, artistas, urbanistas, fotógrafos, sociólogos, economistas e cineastas que produzem instalações, workshops e livros sobre os recentes processos de transformação da condição urbana, detectando e investigando as pistas produzidos por novos comportamentos geopolíticos e sociais no ambiente físico de diferentes regiões do mundo. Multiplicity, se interessa, particularmente, pelas mudanças experimentadas pelo território europeu em situações como a imigração e as mudanças na economia e na cultura. A premissa básica é que as fronteiras não

são mais facilmente apreensíveis, que os programas de arquitetura e os limites urbanos são instáveis - mas que, em toda parte, as “inovações autopoiéticas” produzidas nesses contextos de mudanças geopolíticas criam padrões reconhecíveis dessas mudanças, pelo menos para um observador que procura misturar-se com elas para conhecê-las melhor.

*Road Map* (2003) é o resultado de um experimento realizado com o objetivo de medir a densidade de dispositivos de fronteira que caracterizam o espaço militarizado na área ao redor de Jerusalém, na Faixa de Gaza. O trabalho consiste em um mapeamento, através de GPS, do percurso de duas viagens de taxi – uma feita com um passageiro israelense e a outra com um palestino – que evidencia o emaranhado extraordinário de áreas, fronteiras e postos de controle que fazem desta região uma das mais difíceis do mundo para se viver. O primeiro trajeto foi feito pela Estrada 60, com uma pessoa com um passaporte israelense da colônia de Kiryat Arba indo para a colônia Kudmin (FIG 4). O segundo, no dia seguinte, foi feito com uma pessoa com passaporte palestino, da cidade palestina de Hebron em direção a Nablus (FIG 5).



FIG 6 – Comparativo dos trajetos (Multiplicity, 2002)



FIG 4 - Rota do passageiro israelense (Multiplicity, 2002)



FIG 5- Rota do passageiro palestino (Multiplicity, 2002)

Apesar das duas vias ficarem aproximadamente na mesma latitude e de algumas vezes se superporem, as condições de deslocamento e os tempos de viagem são, no entanto, profundamente diferentes (FIG. 6). Para mover-se entre as duas latitudes, o viajante israelense levou cerca de uma hora, enquanto o palestino levou cinco horas e meia.

Com base nas tecnologias de geolocalização e de visualização de dados, Multiplicity mapeia a geografia dessas desigualdades. No entanto, em vez de se concentrar na formação das subjetividades deslocadas devido à imigração e do trânsito em regiões de conflito, este e outros trabalhos de Multiplicity revelam as formas desses lugares estão sendo desenhadas sob complexos processos de negociação e de mobilidade. Enquanto a Europa reordena os fluxos de suas fronteiras, Multiplicity apresenta o Mediterrâneo “como um espaço sólido, que é atravessado por meios, caminhos e indivíduos que ocupam diferentes estados: navios fantasmas, cruzeiros de alta tecnologia, turistas, imigrantes e refugiados” (Multiplicity, 2003).

O projeto participou da *Biennial of Moving Images*, em Genebra (2003), cujo tema era “Políticas”. Participou também da exposição “A geografia e a política de mobilidade”, organizada pela Fundação Generali, em Viena (2003), através de meios e linguagens audiovisuais próprios da arte como video-instalaciones, fotografias e documentários e entrevistas com habitantes locais.

Dois questões surgem a partir da experiência de *Road Map*. A primeira é a sua constituição como um trabalho “artístico” - que é exibido em festivais e bienais - e, ao mesmo tempo, como uma prática que faz parte do mundo do ativismo. Por um lado, o tipo de abordagem que faz *Road Map* poderia facilmente permitir classificá-la como uma forma de “arte política”. Apesar de não se definir como uma forma de crítica social inserido no campo do que se convencionou chamar “ativismo” (Lindgaard, 2005), este tipo de trabalho seria para alguns autores uma forma de “re-encantamento da participação social e política” (Kellenberger, 2000), usando formas não-convencionais de intervenção, embora não inéditas (artes cênicas, corpo, reapropriações de tecnologias de comunicação e modos de exposição próprios de arte).

De toda forma, o que me interessa na análise desses trabalhos não são suas formas de categorização (*Road Map* é arte ou ativismo?), e sim os princípios em que se baseiam seus modos de produção e exibição. Para criar e expor *Road Map*, Multiplicity vai funcionar de uma forma “reticular”, própria das atuais modos de organização social baseadas em coalizões temporárias e em ações realizadas por diferentes atores (e não mais na forma de uma organização formal de caráter estável e hierárquica centralizada). Além disso, questiona as formas tradicionais de arte – normalmente constituídos por objetos para contemplação - e de ação política - com papéis e códigos bem definidos-, o sentido de pertença e de hierarquia, os códigos de ação modos discursivos próprios aos ativismos (Gonçalves, 2009, 2010).

Embora seu valor e reconhecimento como “obra” talvez seja mais explicado pelo uso de formas expressivas estabelecidos no mundo da arte e não necessariamente pelas formas de reticulares de produção e exposição - que combinam diferentes elementos e tecnologias - é preciso chamar atenção também para as formas e os lugares que conferem visibilidade ao trabalho. Estes vetores estão igualmente envolvidos na construção da experiência de fruição do trabalho, da de sua apreciação e da do alcance das suas propostas. A exposição em Viena, por exemplo, é importante não só porque permite a apresentação de uma obra localizada entre «arte» e «ativismo», mas porque se torna pouco clara a diferença entre o que é “arte” e “não-arte” no contexto de criações com a tecnologia.

Como seres humanos e trajetórias, paisagens culturais e sociais se inscrevem materialmente em processos geopolíticos? Num momento em que as pessoas já não estão limitadas a um determinado lugar para viver suas vidas ou em que nossos modos de existência são construídas por esses deslocamentos e pelo trânsito por diferentes lugares, como pensar a experiência do lugar e do território, quando estes não mais se fazem apenas por coordenadas físicas mas por esses mesmos de deslocamentos e pelas forças que os provocam? Discutir questões geopolíticas e transformá-las em uma obra me parece muito sintomático não só de mudanças no campo da arte, mas também nas formas como concebemos na atualidade noções como “território”, “identidade” e “memória”.

Finalmente, chama minha atenção o papel das tecnologia de visualização de dados e de geolocalização em *Road Map*. Que esse tipo de questionamento se materialize na forma de um trabalho de arte também me parece sintomático do lugar muitas vezes central que ocupa a tecnologia em nossas vidas.

Em primeiro lugar, do ponto de vista das redes sociotécnicas ou de uma sociologia das associações<sup>3</sup> (Latour, 2008), esta é uma das questões mais importantes que estas criações com tecnologia nos convidam a pensar. O que muitas criações como *Road Map* estão talvez evidenciando é que a nossa percepção atual da relação entre a arte e a vida pode finalmente estar mudando depois de quase um século de crise de representação na arte e desde que as vanguardas europeias – e também muitos movimentos do século

XX - tentaram mostrar que a arte não é nem nunca foi domínio ou uma experiência separada da vida e da sociedade, mas parte destas.

Em segundo lugar, no que pesem os muitos fatores que produziram e tornado cada vez mais evidentes essas mudanças (na arte e na vida), é preciso reconhecer que a presença cada vez mais disseminada e integrada da tecnologia na vida de um número cada vez maior de pessoas participa ativamente na forma como os processos sociais são organizadas, pela maneira como este “viver mediado” nos permite entender e também viver e performatizar lógicas técnicas que se encontram cada vez mais traduzidas na forma de diversas lógicas da vida social.

### ***The Google Adwords Happening* ou a performance do “capitalismo semântico”**

Em *The Google Adwords Happening*, net artista francês Christophe Bruno faz o seu melhor para perder dinheiro com arte, e não o contrário. O artista considera a ferramenta *AdWords Happening* do Google como “um happening mundial com qual Google revelou o capitalismo semântico generalizado” (Bruno, 2002).

O artista decidiu lançar um happening na internet, que consistiu em uma série de pequenos anúncios ou “poemas”, como ele os chamou, baseado neste sistema de publicidade do Google. *Google Adwords* é um serviço baseado em “custos por clique”, cujo preço é determinado pelo Google. Uma pessoa escolhe uma palavra-chave, escreve um pequeno anúncio com ela e coloca o link para o seu site. Sempre que alguém digita ou procura informações relacionadas com esta palavra, o anúncio aparece e se a pessoa clica e visita o site do anunciante o Google debita de sua conta (em que o anunciante depositou um determinado montante) o valor referente à palavra.

Bruno explica como surgiu a ideia do trabalho:

“(…) No início de abril, houve um debate na fórum de discussão Rhizome.org sobre como ganhar dinheiro com a net art. Me ocorreu uma resposta para um problema mais simples: como gastar o dinheiro com minha arte. Eu decidi lançar um happening na web, que consistia em uma campanha poética no Google AdWords. Eu abri uma conta por US\$ 5 e comecei a comprar algumas palavras-chave. Para cada palavra-chave você pode escrever um pequeno anúncio, mas em vez da publicidade comum, eu decidi escrever “poemas” um pouco engraçados e sem sentido e um pouco provocativos (…).” (Bruno, 2002)

Com *The Google Adwords Happening*, Bruno denuncia como a estratégia de publicidade do Google faz palavras em mercadoria e ao mesmo tempo como se converte em uma lógica que coíbe outros tipos de operações que não se adequam a essa estratégia. Isso foi algo que Bruno descobriu por conta própria, ao ser censurado pelo sistema depois de insistir na criação de anúncios que “pouco eficazes”.

3 Principal aporte teórico-metodológico destas análises.



No trabalho ele afirma que 12.000 pessoas leram seus “poemas” em 24 horas, e como eles foram censurados pelo Google. A primeira palavra-chave foi “sintoma” e o primeiro “anúncio” foi: “palavras não são mais livres”. Sua primeira satisfação foi quando alguém escreveu «hemorroidas sintoma” no Google e veio para o seu site depois de clicar em seu anúncio. Foi quando ele decidiu explorar esse novo mundo, lançando novas “campanhas”.

Para ser exibido, o happening foi ganhando o formato de uma página web (FIG 7) com textos que explicam a origem e a ideia de trabalho e registram ao mesmo tempo suas etapas, dos primeiros anúncios até a mensagem final do sistema de monitoramento automático do Google, que o censurou. Responsável por manter a eficácia dos anúncios, ou seja, as altas taxas de cliques, o sistema automático disse a Bruno que seus anúncios não pareciam adequados ou precisos do ponto de vista da relação entre “mensagem e produto”. Disse também que iria reduzir a taxa de visibilidade do seu anúncio para forçá-lo a melhorá-lo, pois ele tinha verificado que não tinha havido nenhuma mudança da parte de Bruno, apesar das reiteradas mensagens automáticas com sugestões sobre como melhorar os anúncios. Até o ponto em que os anúncios Bruno saíram do ar.



FIG 7 – Parte de The Google Adwords Happening (Bruno, 2002)

No corpo do trabalho, Bruno reproduz tabelas de preços do Google (FIG 8) onde pode-se ver, por exemplo, que “dinheiro” custava 0,25 dólares por clique, “sonho”, 0,70, “comunismo”, 0,33 dólares, o “capitalismo”, 2,74 dólares, “arte”, 409,67 dólares e “sexo”, 3.836,79 dólares.

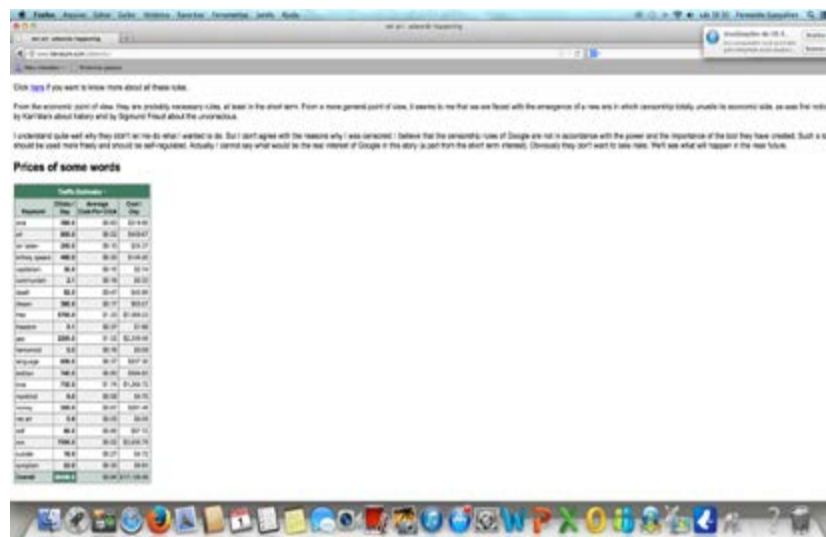


FIG 8 – Tabela de preços de palavras-chave (Bruno, 2002)

Obviamente, os anúncios não eram “eficazes” do ponto de vista do Google. Mas funcionaram muito bem para denunciar o que Bruno (2008) chamou de “mercantilização do discurso” (ou taylorização da expressão), que é como ele expressou sua preocupação com a “invasão da linguagem pela globalização financeira e formatado por motores de busca” (Bruno, 2008, s/p).

Para Bruno, o Google lançou o capitalismo semântico generalizado, que parecia consubstanciado no que ficou conhecido como “web 3.0” ou “web semântica” (Fayon, 2010). Segundo Fayón, a web semântica seria uma espécie de extensão da “web 2.0”, que permitiria que computadores e humanos trabalhassem em cooperação através de dois mecanismos. O primeiro seria a capacidade de personalizar as informações e funcionalidades dos programas disponíveis na internet (mashups) e o segundo seria a indexação de palavras para atribuir um significado específico para o conteúdo publicado na Internet. Neste segundo mecanismo, em particular, é possível verificar que os dados da busca se converteriam “num nível perceptível tanto por humano quanto por computadores” que esta “cooperação” implica certas formas de ordenação e de produção de senso para os dados (texto, estatísticas, sons e imagens) que circula em internet.

Com este e outros trabalhos, o artista propõe uma reflexão sobre o sistema que se transformou rapidamente – garças aos mesmos algoritmos usados por Legrady em *Pocket full of memories* - no principal índice do conhecimento humano e sobre como empresas como o Google se beneficiam sobre o que vemos, escrevemos, pensamos e desejamos, que seria um exemplo do que Bruno chamou de “capitalismo semântico”.

O princípio de que na era da informação a possibilidade de organizar a informação é uma forma de poder nos permite compreender que os mecanismos de busca na Internet não podem operar de forma aleatória, e muito menos dadivosa. Eles seguem necessariamente certos parâmetros. Por essa razão, esses mecanismos constituem sistemas que participam ativamente da gestão do conhecimento, da modulação do tráfego da web e que contribuem para a criação de processos de produção de bens coletivos e fenômenos como as redes P2P, *data mining*, *crowdsourcing*. O sistema de

busca desenvolvido pela Google é paradigmático a este respeito.

Como *Pockets*, o happening virtual de Bruno foi apresentado em diversos festivais e até ganhou uma menção especial no Ars Electronica no mesmo ano em que Legrady apresentou *Pockets*. Mas tornou-se mais conhecido do público quando participou da exposição virtual *Google Art Exhibition, or How to Hack Google*<sup>4</sup> (Exposição de Arte do Google ou Como hackear o Google).

Esta exposição consistia em uma série de obras de net arte apresentados em 2007 e organizados especialmente para o fórum de discussão na internet Rizoma.org por encomenda do Novo Museu de Arte Contemporânea, em Nova York. O conceito da exposição é uma paródia dos “usos artísticos” das telas do Google por usuários (as máscaras que são aplicadas no logotipo do tema, colagem de fotos feitas com as palavras escolhidas pelos usuários etc) e é uma crítica à “web semântica”.

*Google Art Exhibition, or to hack Google* pode ser considerado um exemplo de questionamento sobre este novo tipo de poder. Os organizadores da exposição discutiram a questão a partir de curiosos trabalhos de net art que se apropriavam e remixavam as ferramentas do motor de busca mais popular da Internet. De acordo com os curadores da exposição, a exposição reunia projetos que “iluminam e criticam” a influência do Google através da apropriação e subversão de suas ferramentas (Google Images, Google Maps e Google Ads/Sense). As obras iam desde o uso de resultados de busca a projetos complexos que envolvem a visualização de dados e sistemas de auto-organizados.

A maioria dos trabalhos discutia as implicações dessas formas de organização do acesso às informações armazenadas na internet e o que se faz com elas. O objetivo dos artistas era mostrar, como Bruno fez com seu happening virtual, que os resultados da pesquisa do Google não só seguem apenas, como se supõe, a lógica hierárquica que combina as relações semânticas, o rastreamento e localização de tags mais “populares” - determinadas pela taxa de frequência dos termos mais procurados. O sistema de indexação de palavras Google é automático, mas a exibição dos resultados de busca funciona de acordo com os parâmetros que seguem uma lógica sujeita à indução e à manipulação. Tomados em conjunto, os trabalhos dessa exposição revelam e criticam a a lógica de captura do Google, dando a perceber a sua inserção no contexto da web semântica, que, por sua vez, é apropriada pelos artistas para produzirem uma crítica.

Como em *Pockets full of memories* e *Road Map*, é possível ver no *Google AdWords Happening* que arte e vida, mais uma vez se combinam graças à tecnologia. Como um arte-fato - no duplo sentido de objeto sociotécnico e obra de arte - o trabalho de Bruno desenha também um mapa que mostra a performance das múltiplas relações entre as pessoas e as coisas em nossa sociedade.

## Considerações finais

Mais do que apenas obras de arte e tecnologia, concebo *Pockets full of memories*, *Road Map* e *The Happening Google AdWords* como artefatos sociotécnicos - objetos ao mesmo tempo técnicos, sociais e artísticos - feitos da materialidade das relações entre pessoas e coisas e das circunstâncias características dessas relações.

Essa perspectiva permite evidenciar como eles são construídos e como os usos de tecnologias e outros elementos são organizados nesses trabalhos, bem como mostrar como a tecnologia afeta igualmente com sua linguagem e tecnicidade o tratamento e modos de apreciação dos fatos e das questões que discutem. No entanto, não é nem possível nem desejável definir com precisão que aspecto tem importância primária ou secundária no processo criativo desses artistas, porque eles são ambos constituintes 1) dos modos de abordar as questões; 2) da construção de conceito de trabalho; 3) do formato da obras e de seus modos de exposição.

É por isso que estes trabalhos chamam nossa atenção do ponto de vista das condições de sua produção e de sua legitimação no campo da arte. Como prática artística, trata-se de um fazer que não pode ser reduzido à utilização instrumental da tecnologia, mas que amplia sua dimensão como uma prática social que integra arte e vida, arte e sociedade, arte e tecnologia como um grande composto. Uma rede sociotécnica, onde tecnologias e também lugares, objetos, pessoas e experiências cotidianas são, para os artistas, recursos mobilizados para a produção de experiências que lhes permitem discutir 1) a experiência social como construção cultural e política; 2) a arte não como um campo autônomo manejado pela criatividade do artista, mas como uma prática social e histórica que é ela mesma uma “tecnologia”, um dispositivo produtor de experiência estética que propõe e formaliza perguntas sobre a vida em sociedade; e 3) a tecnologia não apenas como uma ferramenta a serviço da arte ou do homem, mas como um híbrido de natureza e cultura, de indivíduo e sociedade, de humano e não-humano.

O que algumas práticas artísticas com tecnologia, como as que abordei neste texto, põem em evidência o tecnicidade dos nossos modos de viver e de pensar, ao mesmo tempo em que são marcadas elas próprias por esta mesma tecnicidade. Desejo terminar retornando algumas das perguntas que fiz na introdução: de que estas práticas seriam finalmente contemporânea? De nossos avanços tecnológicos? Da posição central ocupada pelas tecnologias em nossas vidas? Do tipo de relação que estabelecemos com a nossa técnica na atualidade? Dos modos como percebemos hoje que nossos modos atuais de existência sempre estiveram irremediavelmente impregnada de tecnicidade? Provavelmente de tudo isso.

Finalmente, me parece que estas obras de arte e tecnologia funcionam como cartografias poéticas de nosso presente por tornar tornar visível o que Gilbert Simondon (1999) chamou de “modos de existência dos objetos técnicos”, que para ele são parte da nossa

4 <http://archive.rhizome.org/exhibition/googleshow/>

humanidade. Observar os modos de existência desses objetos na arte aponta para o processo que Simondon chamou de “transdução” (Simondon, 1999), ou seja, o processo de construção e reconstrução permanente de sujeitos e de objetos em função da imbricada relação que têm no mundo e através da qual, a tecnologia longe de considerada apenas uma “coisa”, pode ser vista como um espaço de mediação e um modo de vida.

## Referencias bibliográficas

Braga, J. L. (2010). Experiência estética e mediatização. En B. Leal et al (Org.) *Entre o sensível e o comunicacional*. Belo Horizonte: Autêntica.

Bruno, Ch. (2002) *The Google AdWords happening*. Recuperado 28 fevereiro 2014 <http://www.iterature.com/adwords/>.

Bruno, Ch. (2008) *The taylorisation of speech*. Recuperado 28 fevereiro 2014 <http://www.iterature.com/dadameter/docs.php?variable=cosmolalia..>

Fayon, D, (2010). *Web 2.0 et au-delà*. Paris: Economica.

Gonçalves, F. (2009). Art, Activisme et le transpolitique: étude sur des utilisations artistiques des technologies de la communication en France et au Brésil. *Sociétés*, 2, 115-130.

Gonçalves, F. (2010). Poéticas políticas, políticas poéticas: comunicação e sociabilidade nos coletivos artísticos brasileiros. *E-Compós*, 13, 1-17.

Johnson, S (2003). *Emergencia*. Rio de Janeiro: Zahar.

Kellenberger, S (2000). Espaces publics et formes de mobilisation politique: le rôle des pratiques artistiques. *Programme interministériel de recherches « Culture, ville et dynamiques sociales*. Paris : Ministère de la Culture. Recuperado 27 fevereiro 2014: [http://www4.culture.gouv.fr/actions/recherche/culturesenvilleshow\\_attach.xsp?app=fr.culture.mrt.cultures\\_en\\_ville&db=refbiblio&id=attach/kellenberger.pdf&doc=refbiblio\\_b2c34b665758&label=kellenberger.pdf](http://www4.culture.gouv.fr/actions/recherche/culturesenvilleshow_attach.xsp?app=fr.culture.mrt.cultures_en_ville&db=refbiblio&id=attach/kellenberger.pdf&doc=refbiblio_b2c34b665758&label=kellenberger.pdf).

Latour, B (2008). *Reensamblar lo social: una introducción de la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.

Legrady, G. (2003-2007). *Pocket full of memories*. In <http://www.georgelegrady.com/>

Lindgaard, J. (2005). Artivisme. *Revue Vacarme*, 31, 30-33.

Multiplicity (2003). *Road Map*. En <http://www.multiplicity.it>

Poivert, M. (2010). *La Photographie Contemporaine*. Paris: Flammarion.

Simondon, G. (1999) *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris: Aubier.

Tribe, M. y Jana, R. (2006). *Arte y Nuevas Tecnologías*. Köln: Taschen.

Valverde, M. (2010). Comunicação e experiência estética. En Leal, B. et al (Org.) *Entre o sensível e o comunicacional*. Belo Horizonte: Autêntica.

# FASCINACIÓN POR LA MÁQUINA EN EL PERIODO DE ENTREGUERRAS: ESPÍRITU TECNOLÓGICO Y LIRISMO EN CINE, FOTOGRAFÍA Y PINTURA

Mirian San Martín Pariente

Tras el final de la Primera Guerra Mundial, las ciudades comenzaron un proceso de cambios urbanísticos y transiciones hacia una nueva sociedad maquinista donde la admiración y la fascinación por la máquina y la tecnología hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial impregnó el arte no solo de nuevas herramientas, sino de nuevos conceptos y temas. Los límites entre el cine, la fotografía y la pintura como medios de expresión y reproducción artística comenzaron a difuminarse y el lenguaje se transformó hasta convertirse en un aliado de la técnica.

Esa fascinación se traduce en una perplejidad que deriva tanto en asombro como en miedo y amenaza ante el engranaje que teje la base social y ética del motor de las nuevas ciudades, así como el paradigma de lo nuevo. Sea cual sea la emoción o detonante que movía al artista, el resultado fue la creación de una nueva imagen de la ciudad y una identidad tecnológica que trascendió más allá del periodo al que se hace referencia y que se establece al mismo tiempo que surge el concepto sociológico de la masa y la pérdida de la individualidad.

**Palabras clave:** máquina, entreguerras, cine, fotografía, pintura.

**Keywords:** machine, inter-war period, cinema, photography, painting.

Fascinación por la máquina en el periodo de entreguerras: espíritu tecnológico y lirismo en cine, fotografía y pintura.

- 1) Introducción: irrupción de la máquina.
- 2) Nuevos conceptos y temas.
- 3) Nuevas herramientas: reinención.
- 4) Consecuencia sociológica: pérdida de la individualidad.
- 5) Identidad tecnológica.

## 1. INTRODUCCIÓN: IRRUPCIÓN DE LA MÁQUINA

El ánimo popular a finales de la primera década del siglo XX está decaído como consecuencia de la situación de inestabilidad social en la que se encuentra gran parte de Europa tras la Primera Guerra Mundial. Las principales consecuencias son la inflación y el desempleo, lo que causa un descontento general que se transmite también a las manifestaciones artísticas de la época.

Este es el marco social, a grandes rasgos, del periodo temporal en el que arranca el tema de esta ponencia, en la que voy a tratar de explicar y argumentar la fascinación por la máquina que invade todos los ámbitos durante el periodo de entreguerras y, en concreto, el campo de las artes, que se nutre del espíritu tecnológico para luego transmitirlo a través del lirismo de las piezas que surgen en esta época.

Tal y como señala Marc le Bot (1979), hay una fecha relevante para el tema que estoy abordando: los años 1911 y 1912, momento en el que la máquina irrumpe en la iconografía del arte contemporáneo como un "repertorio" de temas y símbolos. Bien es cierto que la tecnología ya había aparecido desde la llegada de la industrialización, pero su presencia era más anecdótica que definitiva. Ahora no solo cambia la manera de transmitir ideas, sino las propias ideas y los propios temas.

No importa la tendencia artística, ya que la temática maquinista se extiende por toda Europa y Estados Unidos: todos caen rendidos al objeto técnico. Eso sí, su incidencia no es uniforme y el mismo cambio de perspectiva produce diferentes investigaciones.

Uno de los hechos que sostiene esta afirmación es aquel que relata Carlos Granés (2011): Cuando Francis Picabia viajó a Nueva York confirmó que la esencia del mundo moderno era, precisamente, la máquina, y que si el arte quería atrapar su alma, debía maquinizarse.

## 2. NUEVOS CONCEPTOS Y TEMAS.

Las vanguardias adoptan nuevos símbolos, un nuevo código figurativo que conforma nuevas imágenes y desplaza el mito del hombre por el mito de la máquina, al principio triunfalista -como se observa en el manifiesto surrealista- y más tarde, con el movimiento Dadá, adquiere un sentido apocalíptico y destructor.

Tal y como indica Marc le Bot (1979), los artistas introducen nuevos objetos: trenes, tranvías, torres, automóviles, aviones, fábricas, poleas y sistemas de fuerza, estaciones, edificios, iluminación eléctrica, carteles publicitarios. La animación de las ciudades modernas está vertebrada claramente por el objeto tecnológico.

Junto a estos temas aparece también una nueva simbología. Por un lado, y uno de los aspectos más importantes, la gran metrópoli, esa gran urbe que concentra masas cada vez mayores de personas, pequeños elementos del gran engranaje en el que se ha convertido la ciudad.

Otro de los símbolos que es necesario destacar es el

humo, un elemento que caracteriza el auge industrial de las ciudades. En algunas piezas artísticas aparece inserto en el paisaje y pasa desapercibido. En otras, se convierte en una neblina incómoda y casi constante que se interpone entre la mirada del espectador y la fisionomía de la urbe. Otras obras lo presentan en el centro de la imagen, como un protagonista más de su relato visual. En definitiva, no se trata de una coincidencia o anécdota, sino de un elemento que resulta imposible obviar.

Aunque ya se han citado el tren y el tranvía como nueva temática, éstos también funcionan como elemento simbólico de la industria y la gran ciudad: son las máquinas las que acercan la gente al progreso, un punto de encuentro, un lugar de tránsito, de espera y que conduce hacia el trabajo, hacia la productividad de la ciudad y hacia el destino de los ciudadanos. Aunque se hablará de esto más adelante, es importante citar que aquí las personas no son individuos, sino que se convierten en una masa de gente que viaja y se mueve en la misma dirección, a la misma velocidad.

### 3. NUEVAS HERRAMIENTAS: REINVENCIÓN.

En este epígrafe quiero citar brevemente cuáles son las principales herramientas que se utilizan en esta época para mostrar el auge del maquinismo. Su existencia en estos años está condicionada también por los límites difusos que existen entre los diferentes soportes.

#### 3.1 Fotografía.

La fotografía estuvo vinculada a todas las vanguardias del siglo XX y es un símbolo de modernidad en sí misma: por un lado, representa los avances tecnológicos; por otro, posee la capacidad de representar con inmediatez el objeto, a diferencia de otras artes (en especial, la pintura).

“Alejada de la corriente pictorialista y de la estética de salón, la fotografía apunta hacia otro tipo de imagen, más acorde con la transformación social de la inmediata posguerra”.

(Marie-Loup Sougez, 2011, p. 357)

Es, pues, un instrumento testigo de la transformación social, a lo que se une que por primera vez tras la Primera Guerra Mundial comenzara a haber una acumulación de imágenes sin precedentes. Es entonces cuando se considera la fotografía como “medio de expresión plástica”, como arte, según indica Marie-Loup Sougez (2011). La experimentación será en este momento un motor de búsqueda de nuevos horizontes artísticos<sup>1</sup>.

#### 3.2 Fotomontaje.

“Nuestro entero propósito fue integrar objetos del mundo de las máquinas en el mundo del arte”. (Hannah Höch en Bañuelos, 2008)

A finales de 1918, al término de la Primera Guerra Mundial, George Grosz, John Heartfield, Raoul Hausmann, Hannah Höch y Johannes Baader inventaron el término fotomontaje. Todos ellos defendían la idea de

abolir el concepto tradicional burgués de la obra de arte (Bañuelos, 2008) como ejemplar único que se convierte en mercancía. De hecho, Raoul Hausmann explicó que escogió este nombre para alejarse precisamente del término artista: “Este término era debido a nuestra aversión de jugar al artista y nos consideramos ingenieros (debido a nuestra preferencia por los vestidos de trabajo, los monos de trabajo), pretendimos construir, montar nuestros trabajos” (p. 24).

Tal y como destaca Bañuelos, el objetivo del fotomontaje y su operación es transformar el significado de la fotografía original: se convierte en un elemento o soporte ideal para narrar claramente una idea y que a su vez intenta “producir choques estéticos independientes de toda ficción” (p. 19)<sup>2</sup>.

#### 3.3 Cine.

‘Lluvia’, de Joris Ivens (1919); ‘Manhatta’, de Paul Strand (1921); ‘Berlin. Sinfonía de una gran ciudad’, de Walter Ruttmann (1927); ‘El hombre de la cámara’, de Dziga Vertov (1929); ‘A propósito de Niza’, de Jean Vigo (1930) o ‘Le ballet mécanique’ (1924), de Fernand Léger, son solo algunos de los ejemplos de aquellos documentales poéticos, surgidos en un ambiente de ebullición experimental artística, que conformaron una visión e imagen clave en años posteriores para la comprensión y entendimiento de la gran ciudad como un gran mecanismo y de sus ciudadanos.

Según las palabras de Kevin Lynch (2008), “la imagen de una realidad determinada puede variar de forma considerable entre diversos observadores” (p. 15), y la imagen que se percibe es contrastada con la percepción mediante un proceso constante de interacción. En este sentido, podría decirse que en estas piezas cinematográficas coinciden varios clichés, tanto en cuando a los objetos que se recogen en sus imágenes, como en el tratamiento de esta nueva sociedad y su relación con los cambios que acontecen, la relación de estos cineastas, directores y fotógrafos con otros artistas, así como la permanencia en el tiempo de sus montajes, y la permanencia de sus imágenes en la memoria colectiva<sup>3</sup>.

#### 3.4 Pintura.

Aunque la pintura pierde algo de protagonismo, no permanece en el olvido y se alía con nuevas técnicas. Si bien anteriormente Ernst Ludwig Kirchner ya advertía el vértigo de la gran ciudad, los artistas de la Nueva Objetividad continúan con el impacto de la provocación, eso sí, en alianza con nuevos soportes.

Artistas como George Grosz, Otto Dix o Anton Räderscheidt quieren provocar al público por medio de una figuración distante, fría y con imágenes chocantes. Para ello, aprovechan los logros del fotomontaje dadaísta, utilizan algunos recursos del futurismo, como la combinación simultánea de varias visiones, y toman del cubismo la fragmentación de las formas, que en ocasiones se acerca a la abstracción. En estos artistas, en especial los germánicos, la preocupación por el mensaje que quieren transmitir prima sobre la forma y destaca, asimismo, la negación radical de toda la existencia anterior.

Adoptaron los preceptos del dadaísmo suizo y francés, pero más radicalizado en un sentido político y social, porque la situación del pueblo alemán, tras la guerra, no dejaba lugar a frivolidades.

Así, tal y como señala Marchán Fiz (1986), en la nueva objetividad confluyen aspiraciones metafísicas y constructivistas en el escenario de la metrópoli contemporánea, y la imagen más generalizada es la combinación del maniquí y de la arquitectura funcionalista. En concreto, los artistas plásticos de esta corriente tienen en común la tensión entre las figuras y los escenarios arquitectónicos en los que se ubican. Se trata de figuras robotizadas y "hombres masa" sin atributos<sup>4</sup>.

### 3.5 Novela gráfica.

El nombre del antecedente del cómic lo lleva el belga Frans Masereel, quien publicó varias novelas sin palabras, utilizando solo grabados. Uno de los ejemplos es *La ciudad*, publicada en 1925. Como pacifista (así se reconocía a sí mismo) se interesaba por temas sociales. La citada obra juega un importante paralelismo con el filme 'Berlín, sinfonía de una gran ciudad' y podríamos decir que estos grabados podrían haber llegado a las manos de Walter Ruttmann, ya que las convergencias con clarísimas. Imágenes donde se aprecia la maquinaria de una fábrica, el humo de un barco que pasa bajo un puente, la masa abarrotada que entra y sale del tren, los contrastes entre la pobreza y la riqueza y las avenidas largas y vacías. En definitiva, escenas de la vida cotidiana en las que la ciudad es uno más de sus protagonistas.

## 4. CONSECUENCIA SOCIOLÓGICA: PÉRDIDA DE LA INDIVIDUALIDAD.

"This is the city and I am one of the citizens. Whatever interests the rest interest me". ("Esta es la ciudad y yo soy uno de los ciudadanos. Lo que le interesa al resto me interesa a mí"). (Walt Whitman.)

En la década de los años 20 la ciudad es percibida como una gran máquina urbana alrededor de la cual giran todos los elementos que componen la urbe, lo que la convierte, pues, en una gran industria. Una de las consecuencias que podría advertirse de esta conversión es la sensación de deshumanización: una ciudad que resta de individualidad y personalidad a los humanos para convertirlos en elementos que componen el trazado urbano, o piezas mecánicas, y así se observa tanto en las sinfonías que he escogido como muestra de estudio, como en las pinturas y montajes.

Para comprender el análisis de este concepto, voy a referirme a Blumer (1946) (Price, 1994) cuando se refiere a la masa como un conjunto de individuos que son diferentes, independientes, anónimos y que actúan en respuesta a sus propias necesidades. Además, tal y como señaló Mills, y recoge Price (1994, p. 47), la masa se caracteriza porque hay más personas que reciben opinión de las que la expresan, las comunicaciones que prevalecen están muy organizadas y la realización de la opinión está controlada por las autoridades.

Para comprender esto último, voy a citar por último

a Mumford (1979) cuando se habla del poder de la publicidad y de la comunicación como "artífices" de que la población sea "estándar" y esté cortada con el "molde metropolitano". Según señala, "el conformismo no tiene opción y el poder no cuenta con la intervención de la personalidad" (p. 177).

Asimismo, Jesús Arpal Poblador (1986, p. 86) sostiene que la moderna sociedad industrial va a sacralizar la imagen del ciudadano medio y la plebe en "el hombre de la calle", hasta instaurar la "religión" de la opinión pública, una afirmación que añade valor a lo citado por Mumford.

¿Cómo entender estas afirmaciones? Basta con ver detenidamente las obras de los artistas anteriormente citados para observar que los protagonistas no son los humanos, o al menos no solo ellos, sino también la ciudad, la lluvia, el poder y el juego, las máquinas y los edificios que vertebran las calles y que se sirven de los individuos como meros instrumentos.

Este sentimiento de pérdida de identidad se observa, según apunta Arpal Poblador (1986, p. 89), en una superación de la historia a través de una apropiación racional del espacio, ya que durante estos años la sociedad se dibuja de forma geométrica, algo que "altera el modo de vida".

En concreto, Le Corbusier indica en su obra *La ciudad del futuro* (1924) que "el hombre camina derecho porque tiene un objetivo". Así, destaca que es necesario fijar el espacio con un "rigor perfecto" porque "la ciudad que dispone de la velocidad, dispone del éxito".

En relación con estas palabras, Arpal Poblador sostiene que al alterar así la dialéctica público-privado se disuelven los referentes colectivos del individuo y el componente humano--personalizado-- de la colectividad. Una frialdad en las relaciones que, según indica, "parece convertirlas en el escenario de las insolidaridades" (p. 89).

Esta doble percepción -e incluso contradicción- sobre la pérdida de la individualidad y el auge de la masa se observa en estas muestras artísticas de diversas formas. Por un lado, se percibe la voluntad crítica de los artistas con el hecho de que el ritmo que marca la máquina en la metrópoli arrastre a la persona hasta el anonimato e incluso hasta la pérdida de participación como individuo, como voz propia con intereses únicos e independientes a los del resto de los ciudadanos y, si lo hace, estará inserto en una opinión masiva y lejana de una moral que no sea la existente.

Asimismo, ya sea como consecuencia de la crítica o como mera observación, los personajes pierden su personalidad, y el protagonismo del relato pasa a encontrarse en la propia ciudad. En algunas obras esta afirmación aparece representada de forma muy sutil, pero en otros considero que se trata de un elemento caracterizador que aparece no como fruto de la casualidad, sino de la propia voluntad artística.

Para entender esto se puede tomar como ejemplo uno de los momentos de la película *Manhatta*, cuando un gran barco se acerca al puerto de la ciudad de los rascacielos donde desembarcará a una numerosa multitud apelmazada que ocupa hasta el último reducto del vehículo marítimo. Cuando por fin toca tierra y se abren las puertas, esa masa de gente sale a gran

velocidad y camina en una misma dirección, como si se tratara de un elemento natural como el agua, que discurre por unos surcos bien definidos, hacia el centro de la ciudad.

Una vez que llega, la masa se diluye y se mezcla, se agolpa, se cruza y comienza su rutina cotidiana. A partir de estas imágenes se observa lo que he apuntado al principio de este apartado: la gran máquina urbana mueve las piezas que la componen como si se tratara de una gran producción en masa.

#### 4.1 Pérdida de la identidad.

“Vea usted, entre otras cosas, no tengo corazón, ni sentimiento alguno. Bien considerado, tampoco poseo inteligencia, pero he adquirido una cierta rutina, y ésta hace perfectamente las veces de aquéllos. Actualmente el obrar de los hombres es del todo rutinario, y el corazón y la inteligencia a menudo no sirven sino de estorbo. Mi interior está lleno de corrientes eléctricas y palancas automáticas”.

H. Kasack. (En Marchán Fiz, 1986, p. 305).

Otro de los rasgos que he observado en algunos de estas obras es la inexistencia de rostros. Las personas que aparecen en estos poemas visuales no tienen, en ocasiones, nombre propio. El caso más llamativo es el de *Lluvia*, donde Joris Ivens parece tener algún interés por evitar identificar a las personas que participan en sus películas.

Lo mismo ocurre con Grosz en la obra *Sin título*, en la que aparece un autómatas sin rostro, sin pelo, con las manos cortadas, sin extremidades inferiores, es decir, sin identidad ni personalidad, idéntico a un maniquí. Destacan las formas geométricas con las que el artista ha dibujado las únicas partes del cuerpo visibles, lo que convierte a este personaje en un “hombre masa” sin atributos.

En *El hombre de la cámara*, el único rostro nítido e identificable que aparece es, curiosamente, el de las muñecas y los maniqués, que aparecen como autómatas. No sólo carece de actores, sino que no hay otro personaje que no sea la máquina misma: cámara, fábrica, engranaje, etc. En el momento en el que quedan inmortalizados diferentes rostros y la mujer encargada de montar las imágenes se encuentra en el laboratorio, sólo en ese momento, se dedican unos segundos a personas concretas. Pero, a pesar de ello, no deja de tratarse del resultado de un proceso fotográfico, y lo que se observa son imágenes tomadas con una cámara, pero no personas en movimiento protagonistas del espacio fílmico en el que aparecen.

#### 4.2 El universo de la máquina: atracción y rabia.

Según indica Carlos Granés (2011, p. 40), la fe ciega en la máquina dejó de seducir a los jóvenes porque para los artistas del movimiento Dadá, máquina, razón y modernidad significaron destrucción, una afirmación que confirma las perspectivas dispares que existieron acerca de un mismo hecho.

En algunas de las obras de las que hemos hablado se observa un carácter crítico y expectante con la sociedad urbana. Sin embargo, son piezas dotadas de gran lirismo

y belleza, lo que en algunos momentos confunde, porque del mismo modo que se intenta transmitir la angustia que produce la gran ciudad, también se elogia y se ensalzan las cualidades de la máquina en sí, en ejemplos como el tren o la propia arquitectura funcional, símbolo de una ruptura con el pasado que resulta tanto intrigante como alentadora.

Algunos autores se mantienen un tanto confundidos, a mi juicio, y no se observan posiciones contundentes y rotundas: la inquietud ante una ciudad que muta y se expande gracias a la máquina como eje central es precisamente la magia y lo que convierte a estas piezas en algo tan brillante.

En el caso de *Ballet Mechanique*, de Fernand Léger, se observa su atracción por el universo de la máquina y por la estética purista que se desprendía de ella, de la misma forma que se puede desprender esta emoción en filmes como *Berlin* o *El hombre de la cámara*.

En su “utopía maquinista”, según señala Marchán Fiz (2000), exalta sin más el nuevo universo figurativo de la gran ciudad y, a diferencia de otros artistas como Grosz, no se muestra preocupado por la legitimación social o moral. Y en ese maquinismo se atemperan las tensiones urbanas, porque se consigue una independencia y sobresale el heroísmo de la gran urbe, a pesar de todo. Léger formó parte de un grupo de artistas que veía la nueva sociedad maquinista con un espíritu e idealismo optimista, una euforia respecto a las realidades del mundo artificial y los productos que otros autores contemporáneos no contemplaban así. Junto a otros artistas europeos (especialmente franceses) y norteamericanos adquirió un espíritu distanciado de otras corrientes críticas con la máquina, como es el caso del surrealismo o el dadaísmo y, más tarde, la nueva objetividad.

Sus pinturas de los primeros años de la década de 1920, como *El mecánico* (1920), denotaban cualidades de economía y geometría en los medios y se observaba la pureza y universalidad que lo caracterizaba. El artista escribió en una carta en 1922 (Marchán Fiz, 2000, p. 305) que estas cualidades asemejaban la obra a los objetos mecánicos y manufacturados, cuyo espíritu, decía, “domina nuestra era”.

Léger daba valor artístico a los productos ordinarios y cotidianos manufacturados y diseñados por artesanos, a quienes consideraba “primitivos que crean maravillas y tienen sentido profesional por los standards”.

En *Le ballet mécanique* el artista muestra imágenes abstractas mediante metamorfosis y uso de objetos cotidianos dominados por el movimiento, el ritmo, la fragmentación y la multiplicación del motivo. Léger creía que se podía crear con elementos mecánicos un objeto bello.

Paul Strand y Charles Sheeler adoptan parte de esta concepción del arte de Léger y otros artistas europeos en su filme y, en general, en toda su obra fotográfica. Debido a la influencia mutua entre Estados Unidos y Europa, se observan similitudes en el lenguaje artístico, así como un tratamiento del paisaje filtrado a través de diafragmas modernos. Nos estamos refiriendo al precisionismo, término que se acuña en 1917 y que se caracteriza por la pureza de las líneas y la estructura, así



como la nitidez de los objetos.

Según se observa en Manhatta, y también en la obra fotográfica de sus directores, se simplifican al máximo los objetos y la imagen resultante es una estructura geoméricamente exacta y coherente, donde los detalles y ornamentos están reducidos al máximo o eliminados. Esto destaca en las tomas en las que aparecen los rascacielos, donde la sensación de orden y perfección geométrica destaca ante todo lo demás. Las imágenes destacan por su gran belleza, tanto si se trata de edificaciones para uso de viviendas o de negocios, como si aluden a máquinas y fábricas. Aquí se observa el nexo con Leger, porque los directores parecen estar cegados por el progreso industrial.

En esta película, al igual que ocurre en la obra de Léger, se observa la pasión por la producción en masa de la sociedad maquinista. En Léger, sus dibujos aluden continuamente a elementos mecánicos y en la obra fotográfica de Sheeler se muestra la belleza de las composiciones fabriles. Manhatta se centra en la ciudad y muestra la majestuosidad de las construcciones al borde de la bahía donde, como relata, "se expande el mundo con railes de acero", y "los barcos de vapor surcan todos los mares".

Los precisionistas se caracterizan por una influencia en la fotografía y por su composición estática, además de la sobriedad, lo que se combina con la industrialización y la estandarización. Otro de sus rasgos, que bien se observa en Manhatta, es la geometría externa de sus ciudades. La verticalidad de las chimeneas fabriles o los cilindros de gas, así como las líneas infinitas de los rascacielos bien se observan en la fotografía de Sheeler o en la de otros autores que se insertan en este movimiento, como el pintor Charles Demuth.

En las representaciones de ambos se aprecian unos volúmenes arquitectónicos potentes, en los que se advierten las fuertes líneas ingenieriles y geométricas. Las superficies son blancas o claras, de cemento, o metálicas. Sin embargo, en la obra de Demuth se observan unas líneas de fuerza características de su obra, que dotan sus imágenes de tensión y de cierta violencia en su composición, lo que lo aleja un poco de Sheeler. Sin embargo, las tres obras que he incluido son suficientes para observar el vínculo entre su perspectiva, la de Sheeler y la que consigue junto a Paul Strand en Manhatta.

Sin embargo, lo que para unos era un hito que admiraban y colocaban en el centro de su arte, para otros era una amenaza. Grosz, por su parte, no responde de la misma forma a la industrialización y la vertebración de la ciudad alrededor de la urbe. Al contrario, muestra su disgusto y su rabia ante una realidad que llegó a convertirse en su única fuente de inspiración, lo que movía su ímpetu por pintar.

El filósofo Anders (2005) apunta que el pintor iba más allá, y retrataba a sus "víctimas" con el sólo fin de golpearlas, y que "liquidaba" en cuanto reproducía. Su trazo era elegido en función del comentario que proyecta hacer sobre un tema. De esta forma, en algunas de sus obras, según indica Anders, el artista despoja de expresión a los personajes como forma de expresar que eran insignificantes, que no eran dignos de que se hablase

de ellos ni de ser mostrados.

Se aprecia que tampoco Léger muestra rostros identificables, es decir, que ambos, tanto Léger como Grosz coinciden y asumen que el ser humano es un resultado más de la fabricación en masa. Sin embargo, el carácter crítico de Grosz, incapaz de separar la grandiosidad técnica de lo social o lo moralmente aceptable, introduce una crítica feroz a lo que presentía que iba a ocurrir o que, de hecho, estaba pasando en las ciudades.

El filósofo destaca en la obra literaria que dedica al pintor lo que denomina como "verdades insulares" de las "anti-imágenes" del artista (p. 11). "A una vida radiante, un arte infernal", precisa con unas palabras que se acercan más aún que las de otros autores a lo que se observa en la obra de este pintor, imprescindible para comprender este análisis.

Adiferenciade otros artistas vanguardistas, Anders (2005) sostiene que él sí lleva a cabo un arte revolucionario. En cambio, los otros artistas tan sólo están preocupados por "disolver, hacer estallar y convertir en objetivo el mundo de la imagen", porque su mayor deseo, según indica, era que las revoluciones se desarrollasen "más allá de sus caballetes" (p. 12).

En definitiva, Anders subraya que Grosz es un hombre que reprodujo muy bien su tiempo y cuya imagen lo convierte en un "fabricante de historia y del propio presente", como si la poética y el lirismo caminaran un paso por delante de las observaciones sociológicas. Además, en sus pinturas "ser" equivale a "ser víctima" (p. 44), y se muestra "todopoderosa" en cada uno de sus cuadros, y la "encarnación de lo sin defensa es la cosa muerta".

## 5. IDENTIDAD TECNOLÓGICA.

Las versiones optimistas y pesimistas acerca del universo tecnológico en el periodo de entreguerras han convivido en torno a un eje trazando una similitud simétrica y dejando, con todo, una herencia que a pesar de las duras consecuencias para muchos, ha dejado numerosas obras artísticas que han retratado de forma fiel el primer impacto de la máquina en el corazón del alma, en el sentimiento más puro y en el pensamiento vital del ciudadano.

## REFERENCIAS.

- Anders, G. (2005). George Grosz. Vigo: Maldoror.  
Arpal Poblador, J. (1983). Las ciudades. Visión histórica y sociológica. Barcelona: Montesinos.  
Bañuelos, J. (2008). Fotomontaje. Madrid: Cátedra.  
Granés, C. (2011). El puño invisible. Arte, revolución y un siglo de cambios culturales. Madrid: Taurus.  
Le Bot, M. (1979). Pintura y maquinismo. Madrid: Cátedra.  
Lynch, K. (2008). La imagen de la ciudad. Barcelona: Gustavo Gili.  
Masereel, F. (2012). Frans: La ciudad. Madrid: Nórdica Libros.  
Marchán Fiz, S. (1986). Contaminaciones figurativas.

Madrid: Alianza Editorial.

Marchán Fiz, S. (2000). Historia general del arte. Las vanguardias en las artes y la arquitectura (1900-1930). Madrid: Espasa.

Mumford, L. (1979). La ciudad en la historia. Buenos Aires: Infinito.

Price, V. (1994). La opinión pública. Barcelona: Paidós Ibérica.

Sougez, M.L. (2011). Historia de la fotografía. Madrid: Cuadernos Arte Cátedra.

## ANEXO

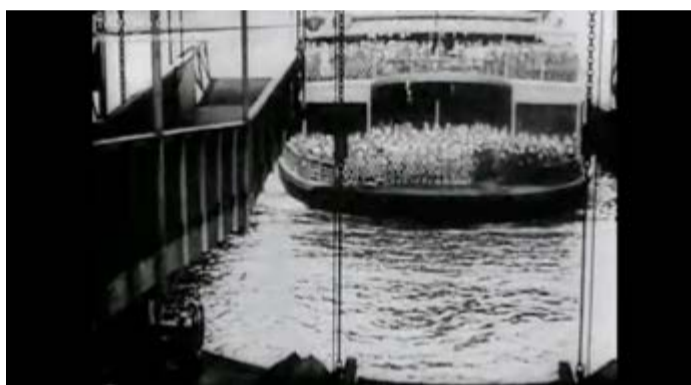
1. Sasha Stone.



2. Podsadecki.



3. Manhatta.



4. George Grosz.



5. Frans Masereel.



# FASCINATION WITH THE MACHINE IN THE INTER-WAR PERIOD: TECHNOLOGICAL SPIRIT AND LYRICISM IN FILM, PHOTOGRAPHY AND PAINTING.

Mirian San Martín Pariente

## Abstract

From the end of World War I to the beginning of World War II, cities lived a process of urban change and society developed an admiration for the machine. This fascination for technology would provide the art not only with new tools, but also with new concepts and themes. Traditional boundaries among film, photography and painting as separated means of expression and artistic reproduction began to fade away and language transformed till becoming technique's best ally.

This fascination translated into perplexity, producing both amazement and fear to the gear behind the social and ethical basis of new cities' engine and paradigm of modernity. Whatever the emotions driving artists may have been, the result was the creation of a new image of the city and a technological identity that outlasted the referred period and which was established at the same time sociological concepts of mass and loss of individuality emerged.

**Palabras clave:** máquina, entreguerras, cine, fotografía, pintura.

**Keywords:** machine, the inter-war period, cinema, photography, painting.

## 1. INTRODUCTION: EMERGENCE OF THE MACHINE

The popular mood at the end of the first decade of the twentieth century was downcast due to the social instability found throughout Europe after the First World War. The main consequences were inflation and unemployment, causing a general discontent which transmitted into art of the time.

This is broadly speaking the time period for the subject of this paper, in which I will try to explain and argue the fascination with the machine that invaded all areas during the interwar period, specifically, the field of the arts, which was fed by the technological spirit then relayed through the lyricism of the pieces produced at this time.

As Marc Bot (1979) points out, there is a relevant date to the topic I am addressing: the years 1911 and 1912, when the machine broke into the iconography of contemporary art as a "repertoire" of themes and symbols. It is true that technology had appeared since

the beginning of industrialization, but its presence was more anecdotal than definitive. This not only changed the way ideas were conveyed, but the ideas themselves and the issues they related to.

No matter the artistic trend, the "machinist" issue extended throughout Europe and the United States. Everybody fell rendered to the technical object. As its incidence was not uniform, the change of perspective itself gives place to different research perspectives.

One of the facts supporting this claim is that reported by Carlos Granés (2011): When Francis Picabia travelled to New York, he confirmed that the essence of the modern world was precisely the machine. For this reason, if art wanted to catch its soul, it should machinize (become a machine) itself.

## 2. NEW CONCEPTS AND ISSUES.

Avant-garde artists adopted new symbols, giving birth to a new figurative code that allowed them to make new images up and which displaced the myth of Man by the myth of the Machine. At first triumphalist -as seen in the surrealist manifesto- it would acquire later on, with the Dada movement, an apocalyptic and destructive sense.

As Marc Bot (1979) stated, artists introduced new objects: trains, trams, towers, cars, airplanes, factories, pulleys and power systems, stations, buildings, electric lighting or billboards. The animation of modern cities was clearly vertebrated by the technological object.

Together with these issues, a new symbology appeared. The first and one of the most important aspects was the metropolis: the large city which concentrates increasing masses of people, now small elements of the large gear the city has become.

Another important symbol was the smoke, which characterized cities' industrial boom. In some artistic pieces, it appears embedded in the landscape and goes unnoticed. In others, it becomes a cumbersome and almost a permanent fog coming between the viewer and the skyline. In other works, it is present at the center of the image, as the hero of the visual story. In short, its presence is not coincidental or anecdotic: it is an element impossible to ignore.

Although trains and trams have already been mentioned as a new topic, they are as well a symbol of industry and big cities. They are the machines which drive people to progress; they are a meeting point, a place where people cross, while waiting or going to work, moving citizens towards productivity and towards their fate. Although this topic will be developed later, it is important to mention right now that these people are not individuals, but a mass, moving in the same direction, at the same speed.

## 3. NEW TOOLS: REINVENTION

In this section I briefly want to mention which are the main tools used in this period to show the rise of mechanization. Its existence in these years is determined by the fuzzy boundaries between the different means.

### 3.1 Photography.

Photography was linked to all the 20th century avant-garde and was a symbol of modernity itself: it represented technological progress and had the ability to represent the object's immediacy, unlike the other arts (particularly painting).

"Out from current pictorial and aesthetic salons, photography snapped images keeping in with the social transformation of the immediate postwar period". (Marie - Loup Sougez, 2011, p. 357).

Photography was therefore a witness of social transformation, outstanding for first time after having recorded an unprecedented number of images during World War I. It was then when photography was considered as a "mean for artistic expression", that is, as art, according to Marie-Loup Sougez (2011). Experimentation was at this time the driving forces which broaden artistic horizons<sup>1</sup>.

### 3.2. Photomontage

"Our whole purpose was to integrate objects from the world of machines in the world of art", (Hannah Höch in Bañuelos, 2008 )

In late 1918, after World War I, George Grosz, John Heartfield, Raoul Hausmann, Hannah Höch , and Johannes Baader invented the term "photomontage". They defended the idea of abolishing the bourgeois traditional concept of artwork (Bañuelos, 2008), which had become a commodity.

In fact, Raoul Hausmann said he chose that name precisely for not being artistic: "This term was due to our aversion to play. We the artists and engineers consider ourselves (due to our preference for working suits, overall) we sought build, equip our jobs" (p. 24).

As emphasized by Bañuelos, the aim of photomontage and of its performance was to transform the base photography's meaning: it became an ideal support, able to clearly convey an idea and "to produce independent aesthetic shocks, all fiction" (p. 19)<sup>2</sup>.

### 3.3. Filming.

Rain by Joris Ivens (1919), Manhatta, by Paul Strand ( 1921 ), Berlin. Symphony of a City, by Walter Ruttmann (1927), The Man with the Movie Camera, by Dziga Vertov (1929), À propos de Nice, by Jean Vigo (1930) or Le ballet Mécanique, by Fernand Léger (1924), are just some examples of those poetic documentaries, raised in this melting pot of artistic experimentation. They would become in later years a key image to the understanding of the big city and its citizens as a great mechanism.

According to Kevin Lynch (2008), "the image of a certain reality can differ considerably among observers" (p. 15). Perceived image was contrasted with perception in a constant process of interaction. In this sense, it is possible to state that in these pieces, several of the clichés matched, for several reasons: the objects they contained; the way they treat this new society and the changes taking place; the relationship between these filmmakers, directors and photographers and the rest of artists; as well as the time this films and images have lasted in the collective memory<sup>3</sup>.

### 3.4 Painting.

Although painting lost some of its prominence, it was no way forgotten and soon it joined new techniques. Although Ernst Ludwig Kirchner had previously warned out about the vertigo the big city may cause, artists of the New Objectivity continued the impact by provocation, this time, in partnership with new media.

Artists such as George Grosz, Otto Dix and Anton Räderscheidt searched provocation using cold remote figures and shocking images. To do this, they took advantage of the achievements of Dada photomontage, futurism's resources -such as the simultaneous combination of several visions- and cubism's fragmented forms, even sometimes approaching abstraction. Artists, especially the German, gave importance to the message over the form and they radically deny any previous existence.

They adopted the Swiss and French Dadaist precepts, this time more radicalized in the political and social way, given the German situation after the war left no room to frivolity.

Thus, as pointed by Marchan Fiz (1986), at the New Objectivity, constructivist and metaphysical aspirations converged within the scene of the contemporary metropolis. The most generalized picture is the combination of a lay figure with a functionalist architecture. Specifically, what those times' artworks had in common was the existing tension between the figures and the architectural scenarios they were located in. They were robotic figures and "mass men" without attributes<sup>4</sup>.

### 3.5 Graphic Novel .

Belgian Frans Masereel was the first man to publish several novels without words, using only etchings. One example is The City, published in 1925. As the pacifist he proclaimed himself, he was interested in social issues. The mentioned artwork played an important parallel with the film Berlin: Symphony of a city and is possible to say that these etchings could have fallen into the hands of Walter Ruttmann, given the convergences. The factories' machinery, the smoke from the boats passing under a bridge, the crowd going in and out of the train, the contrast between poverty and wealth and long, the empty avenues can be seen in the etchings, as well in Ruttmann's film. pictures. In short, it was typical to represent scenes of daily life where the city plays the main role (Annex 5)

## 4. SOCIOLOGICAL RESULT: LOSS OF INDIVIDUALITY.

"This is the city and I am one of the citizens. Whatever interests the rest, interest me" (Walt Whitman) In the 20's, the city was perceived as a big urban machine around which revolved all the elements that made the city up, turning it into a huge industry. One of the possible consequences of the fast transformation was the feeling of dehumanization: the city took individuality and personality out of humans to make them elements of the urban layout, or mechanical parts of a big engine. This is observed in both symphonies I have chosen as

study sample, as well as in the paintings and montages. To understand this concept analysis, I will refer to Blumer (1946) (Price, 1994) as far as the mass as a set of individuals who are different, independent, anonymous and act in response to their own needs are concerned. In addition, as noted by Mills (in Price, 1994, p 47), this mass was characterized by people rather receiving opinions than expressing themselves: prevailing communications were totally organized and opinion was controlled by the authorities.

To understand this last point, I am finally quoting Mumford (1979) when talking about the power of advertising and communication as "responsible" for the population being "standardized" and cut following the "metropolitan mold". He states that "there is no place for conformism and power does not count with personality intervention".

Similarly, Jesus Arpal Poblador (1986, p. 86) argues that the industrial modern society was to consecrate the image of the average citizen and the mob into the "street man" as part of the public opinion's "religion", a statement adding value to Mumford's quotation.

How can these statements be understood? Looking closely at the works of the artists above mentioned, we can observe that the heroes are not human, or at least, not only the humans. Also the city, the rain, the powers and game, the machines or the buildings underpinning the streets used by the individuals as mere instruments are heroes.

This feeling of loss of identity is observed, as notes Arpal Poblador (1986, p. 89), when overcoming History through space's appropriation, because during these years society was drawn in a geometric shape, which "alters the way of life".

In particular, Le Corbusier outlined in his book (1924) that "men walk straight because they had a goal". That's how he highlighted the need to fix the space with a "perfect rigor" because "the city that has speed, has success".

Regarding these words, Arpal Poblador argues that altering public-private dialectic dissolved the individual and collective human component of the community. A coldness in relations that, as he refers, "seems to turn them into the stage of the insolidarity" (p. 89).

This dual -and even contradictory- perception of the loss of individuality and the rise of mass can be observed in the selected artistic samples in various ways. On the one hand, artists' will of criticism is perceived by the fact that the pace set in the metropolis machine drag the person to the anonymity. It even caused the loss of participation as individuals, at least, as individuals with their own voice for their own interests, independent from the rest. Besides, whether as a result of criticism or alone of observation, the characters lost their personality, and the prominence of the story happens to be the city itself. In some works this is represented in a very subtle way, but other authors believe it to be a characteristic that appears not as the result of chance, but of the artistic will.

Take the example of one of the highlights of the film *Manhatta*: a large ship approaches the city of skyscrapers's port, disembarking at a large crowd which

gathers and occupies all the space. When it finally touches ground and its doors opens, that mass of people starts moving at high speed and walks in the same direction, as if they were water running through well-defined grooves, toward the center of town. Once it arrives here, the crowd dilutes and fades away, to begin its daily routine. These images show what pointed out at the beginning of this section: the great urban machine moves its component as if they were part of one large production line.

#### 4.1 Loss of identity.

"Watch, among other things, I have no heart, no feelings whatsoever. All things considered, I have no intelligence, but I have acquired a certain routine, which sometimes perfectly serves as it. Currently, the men's work of men is routine, and heart and intelligence become often an impediment. My interior is full of electric currents and automatic levers". H. Kasack . (In Marchán Fiz, 1986) .

Another trait I have observed in some of these works is the lack of faces. Occasionally, people appearing in these visual poems do not even have a name. The most striking case is the one of *Rain*, in which Joris Ivens seems to have the need to avoid identifying the people involved in his films.

The same goes for Grosz's work *Untitled*, in which an automaton appears faceless, hairless, hands cut, without limbs, that is, it has no identity or personality, it is identical to a mannequin. Geometric forms are emphasized, by which the artist has drawn the only visible body parts, making of it a "mass man" without attributes.

In *The Man with the Movie Camera*, the only clear and identifiable faces are, interestingly, those of dolls and mannequins, staring as automatons. Not only does it lack of actors, but there is no other character than the machine itself: the movie camera, the factory, gears, etc. Only once different images are revealed and a woman is editing them in the laboratory, a few seconds are dedicated to specific people and faces. Nevertheless, it is still the result of a photographic process, and what we are watching are images taken by a movie camera, not people acting, heroes of the movie space they appear in.

#### 4.2 The universe of the machine: attraction and anger.

As indicated by Carlos Granés (2011, p.40), blind faith in the machine did not seduce young people anymore because for Dada artists, machine, reason and modernity meant destruction. A statement confirming the existence of differing perspectives about the same event.

In some of the works we have here discussed, there is an expectant and critical mood towards urban society. However, these parts are largely lyric and beautiful, what is often confusing because the same way in which they conveyed the anxiety produced by the big city, they praised and extolled the qualities of the machine itself. Trains or functional architecture are examples of this, symbolizing a break with the past that is both intriguing and encouraging.

Some authors remained, in my opinion, somewhat confused, and there are no strong and clear positions in

this sense: the concern about a city which mutates and spreads thanks to the machine's central axis is precisely what makes these pieces so bright.

As for *Le ballet mécanique*, Fernand Léger shows his attraction to the machine's world and to its purist aesthetics, in the same way this emotion is present in films like *Berlin* or *The man with the Movie Camera*.

In his "Machinist Utopia", following Marchan Fiz (2000), Léger highlighted the new figurative universe of the big city and, unlike other artists like Grosz, he is not concerned about social or moral legitimacy. Within mechanization urban tensions are moderated, because it became independent and its heroism outstood the big city.

Léger was part of a group of artists who saw the new machinist society from an idealist and optimistic spirit. A euphoria regarding artificial world realities which other contemporary authors did not share. Along with other European (especially the French) and American artists, he acquired a spirit detached from other machine-critical movements, such as Surrealism, Dadaism and, later on, the New Objectivity.

His paintings of the early 1920s, like *The Mechanic* (1920), denoted skills in economy and geometry of the means and showed the purity and universality typical of him. As the artist wrote in a letter in 1922 (Marchan Fiz, 2000, p. 305), these qualities made the artwork similar to manufactured mechanical objects, whose spirit, he said, "dominated our age".

Léger gave artistic value to ordinary, everyday products manufactured and designed by craftsmen, whom he considered "primitive creators of wonders with a professional sense for standards".

In *Le ballet mécanique* the artist shows abstract images through metamorphosis and use of everyday objects driven by movement, rhythm, fragmentation and multiplication of the subject. Léger believed that one could create a beautiful object out of mechanical elements.

Paul Strand and Charles Sheeler adopted part of Léger's art interpretation and other European artists did so from his film and, in general, his photographic work. Due to the mutual influence between the U.S. and Europe, there are similarities in the art language of art as well as in the landscape treatment, filtered through modern diaphragms. We are referring to Precisionism, a term coined in 1917 to the movement characterized by the purity of lines and structure, as well as by the sharpness of the objects.

As shown in *Manhatta* as well as in the photography work of its directors, objects are simplified to its maximum and the resulting image is a geometrically accurate and consistent structure, where details and ornaments are reduced to minimum or deleted. This is highlighted in shots where skyscrapers appear, where the feeling of order and geometric perfection stands above everything else. Images are remarkable for their beauty, whether they are residential or business buildings, as if they alluded to machines and factories. There we observe the link to Léger, since directors seem to be blinded due to industrial progress.

This film, as Léger's work, shows the mechanist

society's passion for mass production. Léger's drawings continuously alluded to mechanic elements. Sheeler's photography shows compositions factories beauty. *Manhatta* focuses on the city and shows the on-the-edge-of-the-bay building's majesty, where, as he wrote, "the world expands with steel rails" and "steamboats plough through the seas".

Precisionists were characterized by an influence on photography and static composition, in addition to sobriety combined with industrialization and standardization. Another of their features, which is well seen in *Manhatta*, is the geometrical skyline. The verticality of factory's chimneys or gas cylinders and the endless lines of skyscrapers are well seen in Sheeler's photography or in that of other authors that are part of this movement, such as the painter Charles Demuth.

In both representations powerful architectural volumes can be appreciated, by the use of strong geometric engineering lines. Surfaces are white or clear, made of concrete or metal. However, in Demuth's work, power lines typical of his work can be observed, giving his compositions a certain tension and violence, moving it away from Sheeler's. However, the three artworks I have included are enough to observe the link among his perspective, that of Sheeler's and the one the latter gets together with Paul Strand in *Manhatta*.

However, what for some ones was a milestone they admired and placed in the center of their art, for others, it was a threat. Grosz, for example, did not respond in the same way to industrialization and the structuring of the city. Instead, he showed his dislike and anger towards a reality that would become his only source of inspiration, driver of his painting.

The philosopher Anders (2005) notes that the painter went further and portrayed their "victims" for the sole purpose of beating them, "polishing them off" as soon as reproduced. Their outline was chosen based on the comment he wanted to project about the topic. Thus, in some of his works, according to Anders, the artist stripped characters' expression as a way to express they were insignificant, not worth to be mentioned or displayed.

Léger neither shows in his artworks identifiable faces, and both Grosz and Léger agree and assume the human being is nothing else than the result of mass production. However, Grosz criticism, unable to separate the technical grandeur from what was social or morally acceptable, introduced a fierce criticism towards what he sensed was going to happen or what, in fact, was happening in the cities.

The philosopher highlights in his work dedicated to this painter what he calls "insular truths" of the "anti-image" of the artist (p. 11). "To a shiny life, a hellish art" (p. 11), said him with closer words than those said by other authors, essential to understand the analysis conducted in this paper.

Unlike other avant-garde artists, Anders (2005) said that he himself performed a revolutionary art. In contrast, other artists were only concerned about "dissolving, making it exploding and turning pictures' world into the target", because their greatest desire, as indicated, was that revolutions would be developed "beyond their

easels" (p. 12).

Ultimately, Grosz remarked that Anders was a man who played very well his time and whose image made him a "manufacturer of the history and the present", as if poetry and lyricism walked one step ahead of sociological observations. Moreover, in his paintings, "being" equates to "being a victim" showing itself "powerful" in each of his paintings, where the "incarnation of the defenseless are the dead things". (Anders, 2005, p.44).

## 5. TECHNOLOGY IDENTITY.

Optimistic and pessimistic versions about the technological world in the interwar period have coexisted in a axis drawing a symmetric similarity. Its legacy, despite the harsh consequences for many, consists of numerous works of art who have faithfully portrayed the first impact of the machine at the heart of the soul, in the purest feeling and in citizens' vital thinking.

## REFERENCES

- Anders, G. (2005). George Grosz. Vigo: Maldoror.
- Arpal Poblador, J. (1983). Las ciudades. Visión histórica y sociológica. Barcelona: Montesinos.
- Bañuelos, J. (2008). Fotomontaje. Madrid: Cátedra.
- Granés, C. (2011). El puño invisible. Arte, revolución y un siglo de cambios culturales. Madrid: Taurus.
- Le Bot, M. (1979). Pintura y maquinismo. Madrid: Cátedra.
- Lynch, K. (2008). La imagen de la ciudad. Barcelona: Gustavo Gili.
- Masereel, F. (2012). Frans: La ciudad. Madrid: Nórdica Libros.
- Marchán Fiz, S. (1986). Contaminaciones figurativas. Madrid: Alianza Editorial.
- Marchán Fiz, S. (2000). Historia general del arte. Las vanguardias en las artes y la arquitectura (1900-1930). Madrid: Espasa.
- Mumford, L. (1979). La ciudad en la historia. Buenos Aires: Infinito.
- Price, V. (1994). La opinión pública. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Sougez, M.L. (2011). Historia de la fotografía. Madrid: Cuadernos Arte Cátedra.

## ANNEX

1. Sasha Stone.

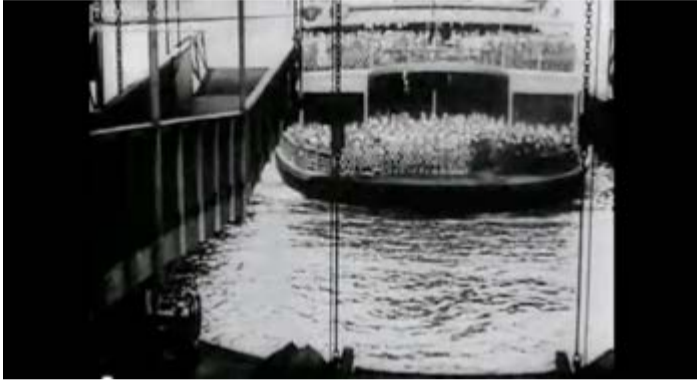


2. Podsadecki.





3. Manhatta.



5. Frans Masereel.



4. George Grosz.



# CINE Y PINTURA: UN ESPACIO COMPARTIDO EN LA OBRA DE SALVADOR DALÍ. *BABAOUO*

Alberto García Alberti

**Resumen:** Desde sus inicios artísticos, la obra de Salvador Dalí ha de entenderse desde un punto de vista multidisciplinar. Además de en la pintura, Dalí se expresó indistintamente en el soporte escrito y en el cinematográfico. De esta realidad polifacética inherente a la figura de Salvador Dalí nace la vinculación que el artista mantuvo durante toda su carrera con el cine. Autor de múltiples ensayos y artículos sobre cine y fotografía y colaborador en diversas películas como guionista, decorador y escenógrafo, Dalí asumió la cinematografía como un lenguaje idóneo en el que plasmar su imaginario paralelamente a su faceta como pintor. Fruto de la experimentación en ambos soportes la obra pictórica y cinematográfica del artista se compone de recursos compartidos en una doble dirección, de la pintura al cine y del cine a la pintura, un hecho que nos conduce a mirar la obra de Dalí atendiendo a las diversas motivaciones que encontró en las distintas disciplinas que acometió, donde el cine y la pintura a menudo se contaminaron mutuamente en sus creaciones artísticas. *Babaouo* es un guion cinematográfico escrito por Salvador Dalí en 1932 en el que encontramos un ejemplo representativo de la transferencia iconográfica y de recursos de ambos lenguajes existente entre el soporte plástico y cinematográfico en la obra del artista.

**Palabras clave:** Dalí, cine, pintura, *Babaouo*.

**Abstract:** From his artistic beginnings, Salvador Dalí's work has to be understood from a multidisciplinary perspective. In addition to painting, Dalí expressed himself equally in film and writing. According to this multifaceted reality of Salvador Dalí, emerges the link between the artist and cinema during his entire career. Author of many essays and papers about cinema and photography and collaborator on several films as a screenwriter and film set designer, Dalí assumed cinematography as an ideal language to translate his imaginary alongside his role as a painter. Because Dalí experiments in both brackets, pictorial and cinematographic work of the artist shares resources in two directions, from painting to cinema and from cinema to painting, a fact that invites us to look at Dalí's work heeding the different motivations that the artist found in the facets in which he worked, where cinema and painting influenced each other in his works. *Babaouo* is a film script written by Salvador Dalí in 1932 in which we discover a representative example of transfer between cinema and painting in artist's work.

**Key words:** Dalí, cinema, painting, *Babaouo*.

## 0. Introducción

La obra de Salvador Dalí ha de entenderse desde un punto de vista multidisciplinar. Además de pintor, su faceta más reconocida por la sociedad, Dalí mantuvo una estrecha y prolongada relación con la escritura y la cinematografía, siendo autor de numerosos libros y ensayos y de películas y guiones cinematográficos. En este sentido, más que buscar una disciplina predilecta, Dalí se valía de los distintos soportes que las artes le ofrecían para plasmar su particular visión del mundo, donde el cine aparecía como un nuevo medio lleno de posibilidades tanto por su naturaleza animada, muy en línea con sus pinturas, como por su gran impacto sobre las masas, otra de las grandes pretensiones del artista, que su obra y su figura llegaran al mayor número de personas posible.

El cine fue un reto constante para Dalí durante toda su carrera artística, colaborando de manera determinante en la creación de obras de la importancia de *Un perro andaluz* (1929) y *La edad de oro* (1930), ambas dirigidas por su amigo en la Residencia de Estudiantes de Madrid Luis Buñuel. De estas dos primeras experiencias con la cinematografía surge un interés por el medio que el artista continuaría en solitario escribiendo numerosos guiones y textos sobre cine y fotografía y participando en la producción de películas para industrias tan notorias como la norteamericana, donde Dalí trabajó con personalidades de la talla de los Hermanos Marx, Alfred Hitchcock y Walt Disney. La pasión de Dalí por el cine configuró su conciencia artística, asumiendo el lenguaje audiovisual y las posibilidades que ofrecían los nuevos adelantos tecnológicos para el registro de imágenes y llevándolos al soporte plástico, donde cine y pintura a menudo compartieron un espacio común. Y es que tal y como apunta Dawn Ades, "aunque potencialmente antagonista de la pintura, el cine era un medio en el que podía inspirarse, tanto en sus habilidades visuales como en las verbales, al servicio de la imaginación [...]" (Ades, 2008, p. 15). Las posibilidades que el cine ofrecía a Salvador Dalí de algún modo suplían los límites que el soporte plástico, estático por naturaleza, le presentaba. Las ganas del artista de dotar a sus pinturas de un carácter animado, algo que intentó con su famoso método crítico-paranoico, podían verse satisfechas en el celuloide. No obstante, Dalí también quiso trasladar el movimiento y la estética de las imágenes cinematográficas a las creaciones plásticas que realizó, una intención que en múltiples ocasiones materializó y que encontró un retorno en las obras audiovisuales que creó, las cuales se contaminan iconográfica y formalmente del imaginario plástico del artista.

A través de *Babaouo*, un guion cinematográfico que Salvador Dalí escribió en 1932, encontramos un claro ejemplo de cómo el artista incluía en sus ideas para cine elementos extraídos de sus pinturas y de cómo los recursos propios del lenguaje audiovisual utilizados en su obra tenían presencia en las creaciones plásticas que llevó a cabo paralelamente a su proyecto fílmico. De este modo, el presente trabajo tiene como objetivo constatar que la obra de Salvador Dalí se vio claramente influenciada por la cinematografía y las nuevas tecnologías de la imagen en una doble dirección, del cine a la pintura y de la pintura al cine mediante un

ejemplo representativo en la carrera del artista como es el guion de *Babaouo*.

### 1. *Babaouo*

*Babaouo* es un guion cinematográfico escrito por Salvador Dalí en 1932, tan solo dos años después de su divorcio artístico con el director de cine Luis Buñuel tras colaborar ambos en la creación de *La edad de oro*. *Babaouo* no es el primer guion que Dalí escribió en solitario tras separarse de Buñuel. Después de que los dos artistas continuaran sus carreras fílmicas alejados el uno del otro, Dalí escribió tres guiones hasta llegar a *Babaouo*. De estas primeras experiencias surgieron unos textos que, a pesar de estar elaborados con la intención de convertirse en película, pecan de ser poco precisos en lo que a formato y estructura se refiere. Más que guiones, algunos de estos proyectos adquieren la forma de un ensayo o bien esbozos que en algún momento podrían llegar a convertirse en un guion de cine propiamente dicho.

*Babaouo* es el primer guion escrito por el artista con una estructura controlada, la clásica en tres actos, una historia lineal, y que además cuenta con la novedad en los textos cinematográficos de Dalí de incluir anotaciones técnicas que nos hablan de tamaño de planos y movimientos de cámara, una licencia dentro del guion literario típica de los autores que además de escribir sus obras tienen la intención de dirigirla.

La historia de ficción creada por Dalí gira en torno a *Babaouo*, un personaje que es reclamado por su amada, Matilda Ibáñez, recluida desde hace tres días en el *château* de Portugal, para que la rescate. *Babaouo* emprende el viaje, un recorrido que estará plagado de situaciones disparatadas y de corte surrealista. Cuando por fin logra escapar con su amante, la pareja sufre un trágico accidente de coche. Matilde Ibáñez muere y *Babaouo* queda ciego. En el epílogo, *Babaouo* mejora de su ceguera gracias a los beneficios que le aporta la pintura, un hecho que contrarresta el duro golpe que supone para la narración matar a la protagonista femenina. Sin embargo, la historia tendrá un fatal desenlace cuando *Babaouo*, una vez recuperado, es ejecutado a tiros. Este final, poco complaciente para el espectador, ya se advierte en la primera página del guion, que sitúa la película “en 1934 en cualquier país de Europa, durante la guerra civil” (Dalí, 2004, p. 1119), un escenario bélico que de algún modo anuncia que la película no tendrá el clásico final feliz que marcarían las películas norteamericanas de la época.

### 2. Una forma de pintar influida por el lenguaje audiovisual

La llegada del cine a la vida artística de Dalí y las primeras experimentaciones del artista con este medio de comunicación modificarían en lo sucesivo su manera de pintar. Tras los primeros flirteos con las distintas vanguardias pictóricas, véase el Impresionismo, el Cubismo y el Futurismo, Dalí comienza a encontrar su personalidad artística ya en la segunda mitad de los años 20, momento en el que el artista comienza a interesarse de manera activa por la cinematografía escribiendo ensayos célebres en materia de cine como

“Film-arte, film-antiartístico”, de 1927, y participando en los guiones y escenografía de *Un perro andaluz* y *La edad de oro*.

En las primeras obras en las que advertimos el universo daliniano, como *La miel es más dulce que la sangre* (1927), *Cenicitas* (1927-1928) o *Los primeros días de primavera* (1929) descubrimos elementos iconográficos que estarán muy presentes a lo largo de la carrera del artista, como es el famoso asno podrido que también vemos en *Un perro andaluz* y temas que compondrán buena parte del imaginario de Dalí, como es el caso de la putrefacción, el sexo y la violencia. La composición de estas pinturas se caracteriza por ser anárquica en la distribución y con una gran acumulación de elementos a lo largo y ancho del lienzo, un rasgo compartido con el montaje frenético y de evocación onírica que se desprende de *Un perro andaluz*. La técnica con la que Dalí ejecuta estas pinturas también nos remite a la cinematografía en cuanto al tratamiento minucioso y detallado que reciben, cercano en realismo a la fotografía, llegando en algunos casos, como el de *Los primeros días de primavera*, a incluir fotos reales mediante la técnica del collage.

Pero será a partir de los años 30 cuando el prisma bajo el que Dalí afrontará sus trabajos adquiera una mirada diferente. Ya en *La edad de oro* advertimos una estructura más controlada y con un montaje más pausado que en *Un perro andaluz*. Un cambio que coincide con las pinturas de Dalí de esos años, un hecho al que se refiere Matthew Gale cuando dice que:

“Así como la yuxtaposición de imágenes en la primera película [*Un perro andaluz*] tenía estrechas relaciones con la acumulación de “cosas pequeñas” en los lienzos de Dalí de esa época, la estructura más controlada de *La edad de oro* refleja sus composiciones posteriores, de 1930-1931, donde el impacto está concentrado en una tensa concentración narrativa” (Gale, 2008, p. 98).

En efecto, con el inicio de la nueva década, Dalí asentaría las bases de su estilo, decantándose por pinturas creadas bajo una composición más equilibrada y con menos elementos dispuestos en el cuadro, en cierto modo una decisión artística que se ve influenciada por la visión fragmentaria y selectiva de la cámara de cine. Las obras plásticas del Dalí de los años 30 se caracterizan por el uso de perspectivas y sombras largas, efectos visuales extraídos de las ópticas fotográficas, como la deformación y la alta profundidad de campo propia de las lentes angulares junto a la cercanía y el detalle del teleobjetivo, todo ello, en algunas ocasiones, presente en un mismo lienzo, haciendo válido un juego de perspectivas incompatibles de inspiración cinematográfica, o bien el uso de telas en las que se proyectan imágenes dentro de sus pinturas, en clara evocación a la pantalla de cine, sin olvidar, por supuesto, otro de las señas de identidad de la pintura de Dalí, como es el tremendo realismo que le otorga a muchas de sus imágenes, haciendo difícil de diferenciar qué es pintura y qué fotografía.

Dentro de esta técnica y estética que se inicia en Dalí en los años 30 se adscribe *Babaouo*, haciendo válida

la transferencia de recursos y licencias entre cine y pintura en los proyectos del artista de esta época, donde era común que sus pinturas recibieran un tratamiento cinematográfico y que sus guiones de cine incluyeran elementos iconográficos y formales traídos de sus obras plásticas.

## 2.1 El plano cinematográfico como tamaño de encuadre en cine y pintura

De entre las múltiples posibilidades que Dalí le confería al cinematógrafo, el artista destacaba la visión única y diferenciadora que el encuadre fotográfico le otorgaba al objeto más cotidiano, haciéndolo distinto de su entorno y llenándolo de una magia que, en su conjunto, a la vista común y general del ser humano, pasa desapercibida. En este sentido, Dalí dice que:

“La luz del cine es una luz toda espiritual y toda física, a la vez. El cine capta seres y objetos insólitos, más invisibles y etéreos que las apariciones de las muselinas espiritistas. Cada imagen del cine es la captación de una incontestable espiritualidad” (Dalí, 2008, p. 72).

Partiendo de esta premisa podemos entender el valor que Dalí le da a la visión fragmentaria característica del ojo cinematográfico y, en consecuencia, al plano como unidad de referencia.

El uso del plano cinematográfico es un recurso frecuente en la obra pictórica de Dalí. Si atendemos al guion de *Babaouo*, descubrimos que la elección de encuadre predilecta por el autor varía entre el primer plano y el plano americano, tamaños de los que se vale en múltiples momentos de la historia y que de igual modo tienen presencia en las obras plásticas coetáneas al guion.

La utilización del primer plano se fundamenta en esa capacidad poética que Dalí le da al cine como medio capaz de captar los elementos cotidianos de manera singular a su entorno, una idea que evoca una mirada precisa sobre las cosas, acorde a la naturaleza de planos cortos. Es por ello que no son de extrañar afirmaciones del artista como que “un terrón de azúcar al écran puede devenir más grande que una perspectiva inacabable de edificios gigantescos” (Dalí, 2008, p. 72), un comentario que da buena muestra del valor que el artista le da a la mirada precisa del cinematógrafo, en el que el primer plano aparece como el tamaño que tiene la capacidad de descubrir las emociones y detalles que en la rutina de nuestra mirada pasan desapercibidas.

Como muestra del uso de planos cortos en *Babaouo*, podemos atender a diversos pasajes en los que Dalí anota de manera explícita el uso de estos tamaños como elección para transmitir momentos puntuales de la acción dramática. Cabe decir que la elección del plano corto, ya sea primer plano o primerísimo primer plano, en ningún caso es gratuita y en todo momento responde al momento de la historia en el que es preciso subrayar una emoción o hecho relevante para el devenir narrativo. La primera referencia técnica en la que aparece el primer plano se sitúa en el primer acto del guion, cuando Dalí escribe la entrada en escena de

una gallina decapitada que finalmente caerá muerta, momento en el que el autor pone el foco anotando un “primer plano de las últimas convulsiones de la gallina en un charco de sangre” (Dalí, 2004, p. 1122). Esta escena que transcurre en los primeros momentos de la película actúa como antesala de lo que será el trágico final, marcado igualmente por un acentuado clima de violencia que se cobrará en última instancia la vida de Babaouo, que será ejecutado a tiros. Que Dalí se valga del primer plano para enfatizar la muerte de la gallina es un recurso que en cierto modo recuerda al prólogo de *La edad de oro*, en el que un escorpión mata a una rata con su letal aguijón, un ejemplo precedente a *Babaouo* que también funciona como premonición del clima de violencia, en este caso sexual, que centra el drama de la película dirigida por Luis Buñuel. Tras este ejemplo de primer plano en *Babaouo*, no encontraremos más anotaciones técnicas que se refieran a este tamaño de encuadre hasta el desenlace del guion, concretamente hasta el epílogo, donde aparece un Babaouo recuperado de su ceguera gracias a los beneficios de la pintura y una vida calmada, en la que tienen cabida personajes que transmiten la paz descrita en este momento, como es el ejemplo de niños, a los que el artista tiene la intención de mostrar “en primerísimo primer plano [...]” (Dalí, 2004, p. 1142) seguidos de una imagen del propio Babaouo “en primer plano [...] pero comiendo maquinalmente una manzana” (Dalí, 2004, p. 1142). La elección de planos cortos en este punto de la historia nos cuenta la felicidad del personaje una vez ha superado su conflicto aunque Dalí, que en este tiempo ya demostraba un gran manejo de los recursos de la narrativa cinematográfica, utiliza este instante de paz enfatizado por el uso de primeros planos para transmitir la realización interna del protagonista en contraste al trágico final que le espera poco después.

Así como el primer plano funciona en el guion de *Babaouo*, Dalí también hacía uso de este encuadre en las pinturas paralelas a su proyecto cinematográfico. Son característicos de este año 1932 los cuadros del artista sobre comida, especialmente sobre pan por ser un alimento al que Dalí dio un tratamiento simbólico especial a lo largo de su carrera. Si atendemos a obras como *Pan antropomorfo* (1932) (imagen 1) podemos apreciar cómo el pintor se acerca al elemento representado, en este caso el pan con el famoso reloj blando daliniano sobre él y un tintero incrustado, en plano detalle para mostrar este alimento, cotidiano donde los haya, desde un punto de vista cercano que trabaja perfectamente para las intenciones simbólicas de carácter sexual pretendidas para esta obra por el artista. La minuciosidad con la que está tratado el pan, un trabajo que es fácil de apreciar gracias al encuadre detallista elegido por Dalí, confiere a este alimento un carácter fálico, algo habitual dentro de la obra del artista. En este sentido, la estética elegida por Dalí para su pan recuerda a un pasaje de *Babaouo* en el que el autor utiliza el primer plano para describir “el rostro contraído por el esfuerzo, con los músculos y las arterias hinchados” (Dalí, 2004, p. 1144), descubriendo un uso narrativo a la par que descriptivo de este tamaño de encuadre, un recurso utilizado tanto en cine como en pintura como acabamos de comprobar.



Imagen 1  
*Pan antropomorfo (Pan catalán)*. Salvador Dalí. 1932

Si bien Dalí demostró una grandísima capacidad para acercarse de manera minuciosa a objetos y cosas mediante el primer plano y sus variantes, también tuvo la capacidad de hacerlo con personas, algo que ya hemos comprobado en el guion de *Babaouo* y que el artista también demostró en pintura. Así lo podemos ver en obras del mismo año del guion como *Retrato de la Vizcondesa Marie-Laure de Noailles* (1932) (imagen 2) o bien *Comienzo automático de un retrato de Gala*, (1932) (imagen 3), donde en ambas podemos constatar la habilidad del pintor para captar la expresividad de los rostros que inmortaliza, cortados literalmente en primer plano.



Imagen 2  
*Retrato de la Vizcondesa Marie-Laure de Noailles*. Salvador Dalí. 1932



Imagen 3  
*Comienzo automático de un retrato de Gala*. Salvador Dalí. 1932

Tanto *Babaouo* como el resto de proyectos cinematográficos de Dalí se caracterizan por un uso simplificado del tamaño de planos, haciendo especial hincapié en el primer plano y en el plano americano. Ya hemos visto que el primer plano tiene una existencia paralela tanto en cine como en pintura en la obra del artista, algo que también ocurre con el plano americano. El plano americano es un tamaño de encuadre que ahonda sus raíces en los primeros *Westerns*, en los que se optó por esta variación del plano medio para captar las pistolas de los protagonistas de las películas de este género. En su guion *Babaouo*, Dalí, un artista de gran cultura cinematográfica, hace un uso reiterado de este tamaño de plano en diversas acciones de la historia en las que nos habla de personajes que “caminan con lentitud y que se paran a menudo, son seguidos en travelling por la cámara y vistos en plano americano [...]” (Dalí, 2004, pp. 1123-1124). O bien momentos en los que los actores que intervienen en una escena son presentados mediante “plano americano del botones visto de espalda y de la mujer, que será muy joven y hermosa [...]” (Dalí, 2004, p. 1122). Esta predilección por el plano americano, muy utilizado en muchos otros momentos de *Babaouo*, coincide con una clara tendencia de Dalí a encuadrar a los personajes de las pinturas que realiza en ese mismo año, 1932, y en los años venideros, con este tamaño de plano. Así lo demuestra en obras como *El arpa invisible fina y media* (1932) (imagen 4) o *La señal de la angustia* (1934) (imagen 5), en las que los personajes que intervienen en la acción propuesta por el cuadro son cortados en plano americano.



Imagen 4  
*La señal de la angustia*. Salvador Dalí. 1934



Imagen 5  
*El arpa invisible, fina y media*. Salvador Dalí. 1932

## 2.2 El *travelling*, un recurso cinematográfico evocado en pintura

Una de las características definitorias de la obra plástica de Dalí es el carácter animado que se desprende de sus pinturas, quizás uno de los grandes retos que el artista asumió a lo largo de su carrera.

Para este propósito, las imágenes múltiples obtenidas mediante la técnica de la anamorfosis que el artista consiguió gracias a su método crítico-paranoico,

constituyen uno de los primeros intentos sistematizados por alcanzar la ilusión del movimiento propia del cinematógrafo. Posteriormente, ya en los años 60 y hasta el final de su vida artística, Dalí trabajó con empeño en lograr la imagen holográfica y las 3D en sus pinturas, en una clara muestra del interés del autor por traspasar la barrera estática inherente a la obra plástica.

A los mencionados intentos por obtener imágenes que se acerquen al concepto animado típico del cine, hay que sumar que Dalí, mediante el uso de perspectivas alargadas y una acertada disposición de los elementos formales de sus obras a través de la profundidad del marco, consiguió en muchos casos evocar el recorrido de la cámara de cine en la mirada del espectador que observa su obra plástica.

Ya hemos atendido a la predilección del artista por el primer plano y el plano americano como encuadres más utilizados en *Babaouo* sin embargo, a esta simplificación tenemos que añadirle el *travelling* como único movimiento de cámara sugerido una y otra vez a lo largo del guion, un recurso que también apreciamos en las pinturas de Dalí de esta época.

Sirvan como ejemplos ilustrativos del uso reiterado del *travelling* en *Babaouo* fragmentos del guion en los que Dalí escribe que “un botones apresurado, seguido en travelling por la cámara, busca una habitación que encuentra al final del pasillo” (Dalí, 2004, p. 1121). O bien “Babaouo tira la toalla, consulta la hora, va a buscar su chaqueta y abandona el hotel precipitadamente. La cámara le seguirá constantemente, en travelling” (Dalí, 2004, p. 1123).

A los ejemplos indicados le siguen otros muchos más en los que se pone de manifiesto el uso del *travelling*, dejando ver el estilo de Dalí como realizador, muy preocupado por conferir dinamismo a sus escenas y por hacer un seguimiento continuo y cercano de los movimientos de los personajes que desarrollan la acción, invitando al espectador a introducirse dentro de la escena y haciéndole del mismo modo partícipe del devenir narrativo que acontece en pantalla. Esta personalidad técnica y estética que encontramos en el Dalí realizador, también la hallamos en el Dalí pintor a través de obras que nos invitan a adentrarnos en la perspectiva del marco, involucrando del mismo modo al espectador en la acción que plantea la imagen de la pintura en cuestión.

La primera obra pictórica en la que encontramos este planteamiento es *Los primeros días de primavera* (1929) (imagen 6) un cuadro en el que, atravesando la multitud de elementos que se alojan en la escena, aparecen dos líneas paralelas que recorren la perspectiva de la imagen unos elementos que, como indica Dawn Ades, “[...] recuerdan a las vías del ferrocarril, e incluso a los raíles que posibilitan el *travelling* en el cine” (Ades, 2008, p. 22).



Imagen 6

*Los primeros días de primavera.* Salvador Dalí. 1929

Gracias a las dos líneas que, como apunta Ades, no evocan el movimiento del *travelling*, Salvador Dalí establece un recorrido a lo largo de la perspectiva propuesta por el marco que guía la situación espacial de los personajes y elementos que intervienen en la acción a un lado u otro de las vías, invitando a que el ojo del espectador actúe en este caso como ojo cinematográfico y se adentre en los carriles para observar a los protagonistas que intervienen en la escena.

Otro gran ejemplo de evocación del *travelling* en pintura lo encontramos en un cuadro de 1930, *Osificación prematura de una estación*. Una obra plástica que, al igual que *Los primeros días de primavera*, cuenta con dos largos carriles que cruzan la perspectiva de la imagen hasta conducir la mirada del espectador a una gran bota que interrumpe la acción. De esta obra se desprende un gran valor narrativo que se activa no solo mediante el recurso del *travelling*. También encontramos recursos cinematográficos en la sombra que se proyecta por una figura que permanece fuera de campo, un efecto muy utilizado por los cineastas del Expresionismo alemán, así como por el reloj que indica un punto de tiempo que, por la actitud de incertidumbre del personaje que oculta su rostro y mira en dirección contraria a las vías, parece anunciar la inminente llegada de un tren que chocará con la bota que interrumpe el trayecto. Como vemos, la capacidad evocativa de esta pintura no solo nos conduce al movimiento característico del *travelling* que recorre los carriles, sino que también nos induce a pensar en una sucesión de imágenes consecutivas que completan una secuencia, uno de los conceptos básicos bajo los que se construye la narrativa cinematográfica que Dalí tiene la capacidad de condensar a través de una sola imagen estática.

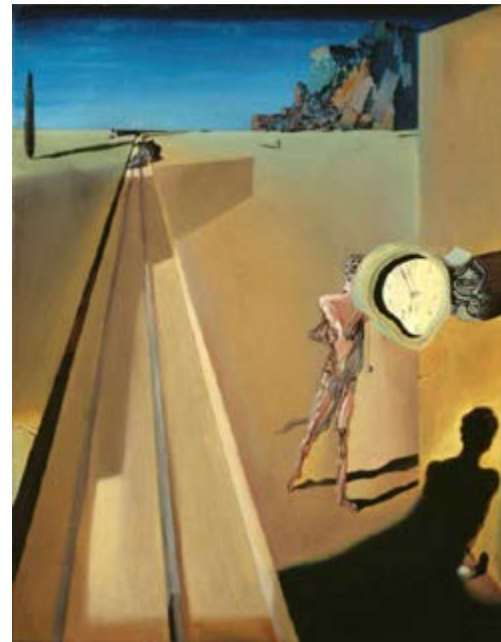


Imagen 7

*Osificación prematura de una estación.* Salvador Dalí. 1930

### 2.3 Estética fotográfica en pintura

La obra plástica de Dalí cuenta con numerosos ejemplos en los que nos es difícil adivinar que la luz que ilumina la escena y a los personajes es de inspiración fotográfica, tanto en los efectos como en la textura y la estética conseguida.

Si recorremos las distintas etapas que componen la carrera del artista, descubriremos que uno de los recursos lumínicos más utilizados por Dalí es el del contraluz, también mencionado en *Babaouo* en un pasaje en el que Dalí escribe que "en el contraluz de la habitación, sus cabezas forman como una aureola nebulosa, impresión acentuada por la fotografía sensiblemente borrosa que es de rigor en tales circunstancias" (Dalí. 2004, p. 1122). Atendiendo a pinturas como *El espectro de Vermeer de Delft utilizable como mesa* (1934) (imagen 8) o *Mesa solar* (1936) (imagen 9) podemos constatar claros ejemplos del uso del contraluz fotográfico en la pintura de Dalí, con siluetas que aparecen en sombra ante un paisaje perfectamente iluminado.



Imagen 8

*El espectro de Vermeer de Delft*



Imagen 9  
Mesa solar. Salvador Dalí. 1936

En cuanto a la textura fotográfica sensiblemente borrosa a la que también hace referencia Dalí en su anotación técnica en el guion de *Babaouo*, también encontramos pinturas del artista en las que se aprecia esta estética y se emula el grano mediante el que se forma la imagen en la ya obsoleta película de celuloide. Así lo vemos en obras como *Retrato de mi hermano muerto* (1963) (imagen 10), una imagen que se forma por la conjunción visible de la trama que la compone y que nos recuerda al grano fotográfico, obteniendo un resultado final de imagen ligeramente desenfocada que enlaza con la intención estética propuesta por Dalí para la citada escena de *Babaouo*, en otra clara muestra de la transferencia de recursos que existe en la obra del artista entre cine y pintura a lo largo del tiempo, con independencia de en qué medio surge primero una u otra idea.

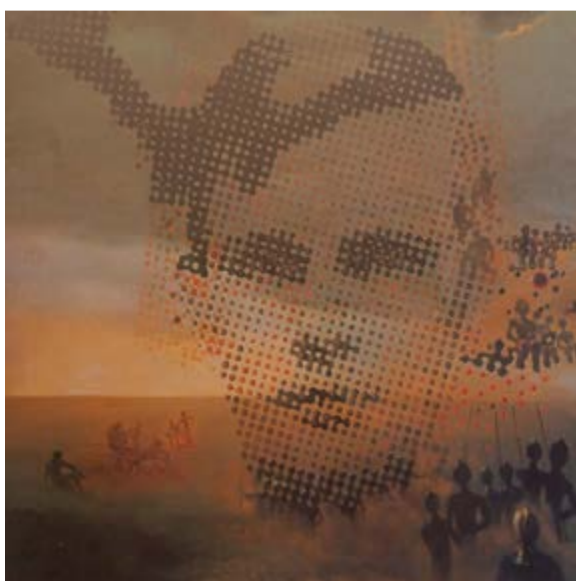


Imagen 10  
Retrato de mi hermano muerto

### 3. Correspondencia iconográfica y formal entre cine y pintura

A las especificaciones técnicas que encontramos en el guion de *Babaouo*, existentes como hemos comprobado tanto en cine como en pintura, tenemos que añadir otro aspecto que constituye una realidad tanto en las obras plásticas de Dalí como en los proyectos cinematográficos que acometió, la presencia compartida de elementos iconográficos y formales en ambos soportes.

A pesar de que la obra de Dalí se caracteriza por su complejidad, también es cierto que existe una continuidad en el uso de recursos iconográficos a lo largo de su carrera. Las referencias a la frustración sexual, la putrefacción, los alimentos, relojes blandos, instrumentos de música o su propio autorretrato, entre muchos otros, tienen una presencia prolongada en las diferentes etapas que componen la vida del artista.

En *Babaouo*, como en el resto de guiones y películas en las que trabajó Dalí, encontramos insertados en las distintas acciones que componen la historia elementos iconográficos traídos directamente de las pinturas precedentes del artista. Así, hay momentos del texto en los que Dalí cuenta que “se ve a Babaouo sentado en el vagón. Consulta con frecuencia su reloj (blando)” (Dalí, 2004, p. 1127). O bien una clara alusión a los famosos huevos al plato sin el plato dalinianos cuando dice que “Babaouo le da un franco, pero como en la mano del pobre hay ya dos huevos al plato (sin el plato), el franco revienta una de las yemas” (Dalí, 2004, p. 1127). Las menciones a los típicos elementos que componen el imaginario del pintor continúan, como cuando en un pasaje sucede que “en el momento de cruzar el vestíbulo del hotel, un piano de cola cae desde el tercer piso por el hueco de la escalera y se estrella ruidosamente en el suelo de mármol” (Dalí, 2004, p. 1123). O en un instante en el que el protagonista, Babaouo, “[...] llega a una gran plaza llena de ciclistas que se entrecruzan lentamente. Llevan los ojos vendados y transportan una piedra voluminosa sobre la cabeza” (Dalí, 2004, p. 1124). Los famosos ciclistas que Dalí imagina para el guion de la película aparecerían en varias obras posteriores del artista, en algunos casos con una variación, que en lugar de una piedra sobre la cabeza transportarían el famoso pan daliniano.

Como vemos, las referencias en el guion de *Babaouo* a muchos de los temas y elementos iconográficos y formales que tienen presencia en las pinturas de Dalí son abundantes. Desde los famosos relojes blandos de *La persistencia de la memoria* a los pianos de cola que en tantos cuadros del artista aparecieron, encontramos alusiones en este proyecto cinematográfico a los temas, objetos y cosas que componen la obra plástica de Dalí. Como ejemplo de esta correspondencia iconográfica y formal entre cine y pintura tenemos el cartel promocional de la película, una obra que ofrece un valioso testimonio de cómo Dalí agrupa en un mismo espacio imágenes de naturaleza tecnológica y plástica, juntando fotografías reales con pintura, e incluyendo ejemplos representativos de su iconografía, como el reloj blando, el pan o las hormigas, en un contexto cinematográfico como lo es el cartel publicitario del guion de su película.





Imagen 11

*Babaouo*-Anuncio para la publicación del guion. Salvador Dalí. 1932

#### 4. Conclusiones

El cine y las nuevas tecnologías de la imagen influyeron notablemente en la manera de pintar de Salvador Dalí, adquiriendo el artista una estética y una mirada de inspiración cinematográfica en buena parte de sus creaciones plásticas. La presencia de recursos propios del lenguaje audiovisual es una evidencia en las pinturas de Dalí. La elección del tamaño de los planos, la evocación de movimientos de cámara como el *travelling*, la textura y la iluminación fotográfica y la fuerte correspondencia iconográfica y formal existente entre ambos soportes, hacen de la obra del artista un espacio de creación común entre cine y pintura en una doble dirección de transferencia de códigos entre ambas disciplinas con independencia del tiempo.

El estudio y la comparativa establecida entre cine y pintura a través del guion de *Babaouo*, tomado como ejemplo representativo de la correspondencia entre imagen plástica e imagen tecnológica en la obra de Dalí, nos habla de que efectivamente existe dicha correspondencia y que las especificaciones técnicas que acompañan al guion literario de este proyecto para cine tienen su transferencia en pintura, del mismo modo que buena parte de la iconografía utilizada por el artista en sus cuadros tiene su reflejo en el guion.

El afán de Salvador Dalí por experimentar y teorizar sobre cine, fotografía y ya posteriormente sobre vídeo e incluso sobre imagen estereoscópica, hacen del artista una de las personalidades del S.XX que mejor supo transferir las innovaciones que paralelamente a su existencia surgían en el terreno de la captación de imágenes, llevando cada adelanto tecnológico al terreno de la pintura. En este sentido cabe afirmar que Dalí fue un artista que lejos de afrontar las innovaciones tecnológicas como una amenaza para la pintura supo aprovecharlas e integrarlas en su obra plástica. A este respecto cabe señalar que quizás sea este uno de los interrogantes abiertos para futuras investigaciones que pretendan abordar el tremendo impacto y notoriedad de Salvador Dalí en la sociedad. El cine, como medio de masas por excelencia, ha configurado nuestra manera de mirar el

mundo cotidiano, asumiendo los códigos que propone el lenguaje audiovisual como rutina en nuestras vidas. Que Dalí aceptará esta propuesta tecnológica dentro de su obra plástica puede ser una de las claves de su popularidad, además, claro está, del excelente uso que el artista hizo de los medios de comunicación y el mundo de la publicidad y la *performance* para promocionar su imagen hasta el punto de convertir su nombre en una de las marcas más conocidas y valiosas dentro del arte contemporáneo.

#### Referencias bibliográficas

Ades, D. (2008). ¿Por qué el cine? En: Gale, M. (Ed.), *Dalí y el cine* (p. 14-31). Barcelona: Random House Mondadori.

Dalí, S. (1927). Film-arte, film antiartístico. En: Gale, M. (Ed.), *Dalí y el cine* (pp. 72-73). Barcelona: Random House Mondadori.

Dalí, S. (2004). *Obra completa vol. III*. Barcelona: Ediciones Destino.

Gale, M. (2008). La edad de oro. En: Gale, M. (Ed.), *Dalí y el cine* (pp. 94-103). Barcelona: Random House Mondadori.

#### Referencias pictóricas

**Imagen 1.** Pan antropomorfo, hacia 1932. *Pain anthropomorphe*. Óleo sobre lienzo, 23,7 X 16,4 cm. Figueras, Fundación Gala-Salvador Dalí.

**Imagen 2.** Retrato de la Vizcondesa Marie-Laure de Noailles, 1932. *Portrait de la vicomtesse Marie-Laure de Noailles*. Óleo sobre madera, 27 X 33 cm. Propiedad particular.

**Imagen 3.** Comienzo automático de un retrato de Gala (inacabado), 1932. *Commencement automatique d'un portrait de Gala*. Óleo sobre tablero de madera prensada, 13 X 16 cm. Figueras, Fundación Gala-Salvador Dalí.

**Imagen 4.** El arpa invisible, fina y media, 1932. *La harpe invisible, fine et moyenne*. Óleo sobre madera, 21 X 16 cm. Propiedad particular; anteriormente Colección Vizconde de Noailles.

**Imagen 5.** La señal de la angustia, 1934. *Le signal de l'angoisse*. Óleo sobre madera, 22,2 X 16,5 cm. Propiedad particular.

**Imagen 6.** Los primeros días de primavera, 1929. *Les premiers jours du printemps*. Óleo y collage sobre madera, 49,5 X 64cm. San Petersburgo (FL), The Salvador Dalí Museum, préstamo de E. y A. Reynolds Morse.

**Imagen 7.** Osificación prematura de una estación, 1930.

*Ossification prématurée d'une gare.* Óleo sobre lienzo, 31, 5 X 27 cm. Propiedad particular; anteriormente Colección Condesa Pecci-Blunt.

**Imagen 8.** El espectro de Vermeer de Delft utilizable como mesa, 1934. *Le spectre de Vermeer de Delft pouvant être utilisé comme table.* Óleo sobre madera, 18 X 14 cm. San Petersburgo (FL), The Salvador Dalí Museum, préstamo de E. y A. Reynolds Morse.

**Imagen 9.** Mesa solar, 1936. *Table solaire.* Óleo sobre madera, 60 X 46 cm. Rotterdam, Museum Boymans-van Beunongen; anteriormente Colección Edward James.

**Imagen 10.** Retrato de mi hermano muerto, 1963. *Portrait de mon frère mort.* Óleo sobre lienzo, 175 X 175 cm. Suiza, propiedad particular.

**Imagen 11.** Babaouo-Anuncio para la publicación del guion, 1932. *Babaouo.* Aguada y collage, 27 X 37 cm. Figueras, Fundación Gala-Salvador Dalí.

# FILM AND PAINTING: A SPACE SHARED IN THE WORK OF SALVADOR DALÍ: *BABAOUO*

Alberto García Alberti

**Abstract:** From his artistic beginnings, Salvador Dalí's work has to be understood from a multidisciplinary perspective. In addition to painting, Dalí expressed himself equally in film and writing. According to this multifaceted reality of Salvador Dalí, emerges the link between the artist and cinema during his entire career. Author of many essays and papers about cinema and photography and collaborator on several films as a screenwriter and film set designer, Dalí assumed cinematography as an ideal language to translate his imaginary alongside his role as a painter. Because Dalí experiments in both brackets, pictorial and cinematographic work of the artist shares resources in two directions, from painting to cinema and from cinema to painting, a fact that invites us to look at Dalí's work heeding the different motivations that the artist found in the facets in which he worked, where cinema and painting influenced each other in his works. *Babaouo* is a film script written by Salvador Dalí in 1932 in which we discover a representative example of transfer between cinema and painting in artist's work.

**Key words:** Dalí, cinema, painting, *Babaouo*.

**Resumen:** Desde sus inicios artísticos, la obra de Salvador Dalí ha de entenderse desde un punto de vista multidisciplinar. Además de en la pintura, Dalí se expresó indistintamente en el soporte escrito y en el cinematográfico. De esta realidad polifacética inherente a la figura de Salvador Dalí nace la vinculación que el artista mantuvo durante toda su carrera con el cine. Autor de múltiples ensayos y artículos sobre cine y fotografía y colaborador en diversas películas como guionista, decorador y escenógrafo, Dalí asumió la cinematografía como un lenguaje idóneo en el que plasmar su imaginario paralelamente a su faceta como pintor. Fruto de la experimentación en ambos soportes la obra pictórica y cinematográfica del artista se compone de recursos compartidos en una doble dirección, de la pintura al cine y del cine a la pintura, un hecho que nos conduce a mirar la obra de Dalí atendiendo a las diversas motivaciones que encontró en las distintas disciplinas que acometió, donde el cine y la pintura a menudo se contaminaron mutuamente en sus creaciones artísticas. *Babaouo* es un guion cinematográfico escrito por Salvador Dalí en 1932 en el que encontramos un ejemplo representativo de la transferencia iconográfica y de recursos de ambos lenguajes existente entre el soporte plástico y cinematográfico en la obra del artista.

**Palabras clave:** Dalí, cine, pintura, *Babaouo*.

## 0. Introduction

The work of Salvador Dalí has to be understood from a multidisciplinary point of view. In addition to painter, his facet most recognized by the society, Dalí supported a narrow and long relation with the writing and the cinematography. That's why he was author of numerous books and essays and also author of movies and screenplays. In this sense, Dalí did not have a favorite discipline but it was employed at the different supports that the arts were offering him to capture in them his particular vision of the world, where cinema was appearing like a new way full of possibilities for his animated nature, in line with his paintings, and for his big impact on the masses, another big pretension of the artist, that his work and his figure were coming to the biggest possible number of persons. Cinema was a constant challenge for Dalí during his entire artistic career, collaborating in a determinant way in the creation of works of the importance of *An Andalusian dog* (1929) and *L'Age d'or* (1930), both directed by his friend in the Students' Residence of Madrid Luis Buñuel. From these first two experiences with the cinematography emerge an interest in film that the artist would keep on writing alone numerous scripts and texts about cinema and photography and taking part in the movies production for industries as well-known as the North American, where Dalí worked with personalities of the size of the Brothers Marx, Alfred Hitchcock and Walt Disney.

The Dalí passion for cinema formed his artistic conscience, assuming the audio-visual language and the possibilities of the new technological advances for the images record and taking them to the plastic support, where film and painting often shared a common space. Dawn Ades says about this that "though potentially antagonistic to painting, film was a medium in which he could draw both on his visual and his verbal skills in the service of his imagination [...]" (Ades, 2008, p. 15). The possibilities that film was offering to Salvador Dalí were fulfilling the limits that the plastic, static support for nature, was presenting to him. The desire of the artist to give his paintings an animated character, something that he tried with his famous critic-paranoiac method, could turn satisfied in cinema. Nevertheless, Dalí also wanted to move the movement and the esthetics of the cinematographic images to the plastic creations he realized, an intention that he achieved many times and found a comeback in the audio-visual works that he created, which are contaminated iconographic and formally of the imaginary plastic of the artist.

Thanks to *Babaouo*, a screenplay that Salvador Dalí wrote in 1932, we found a great example of how the artist was including in his ideas for movies elements extracted from his paintings and how the proper resources of the audio-visual language used in his work had presence in the plastic creations that it carried out in parallel with his cinematic project. The present work takes as a target to state that the work of Salvador Dalí turned out to be clearly influenced by cinematography and the new technologies of the image in a double direction, from film to painting and from painting to film through a representative example in the career of the artist as it is the *Babaouo* script.

## 1. *Babaouo*

*Babaouo* is a screenplay written by Salvador Dalí in 1932, only two years after his artistic divorce with the film director Luis Buñuel after both collaborate in the creation of *L'Age d'or*. *Babaouo* is not the first script that Dalí wrote alone after separating of Buñuel. After two artists were continuing his cinematic careers separated, Dalí wrote three scripts up to coming to *Babaouo*. From these first experiences there arose a few texts that, in spite of being prepared by the intention of turning into movie, are slightly precise in format and structure. More than scripts, some of these projects acquire the form of an essay or sketches that in some moment might go so far as to turn into a film script.

*Babaouo* is the first script written by the artist with a controlled structure, the classic one in three acts, a linear history, and that also is provided with the innovation in the cinematographic Dalí texts of including technical notes that they speak to us about size of planes and movements of camera, a license inside the literary script typical of the authors who in addition to writing his works have the intention of directing it.

The story created by Dalí turns concerning *Babaouo*, a character who is claimed by his dear one, Matilda Ibáñez, imprisoned for three days in the *château* of Portugal, so that he rescues her. *Babaouo* goes on the journey, a trip that will be infested with surrealistic situations. When finally he manages to escape with his lover, the couple suffers a tragic car accident. Matilde Ibáñez dies and *Babaouo* goes blind. In the epilogue, *Babaouo* improves of his blindness thanks to the benefits that the painting brings him, a fact that resists the hard blow that it supposes for the story killing the feminine protagonist. However, the story will have a fatal ending when *Babaouo*, once recovered, is executed to shots. This end slightly complaisant for the spectator, is already warned on the first page of the script, which places the movie "in 1934 in any country of Europe, during the civil war" (Dalí, 2004, p. 1119), a warlike stage that somehow he announces that the movie will not have the happy final outstanding figure that they would mark the North American movies of the epoch. This slightly complaisant end for the spectator, is already warned on the first page of the script, which places the movie "in 1934 in any country of Europe, during the civil war" (Dalí, 2004, p. 1119), a warlike stage that announces that the movie will not have the typical happy ending of the North American movies of the epoch.

## **2. A way of painting influenced by the audio-visual language**

The arrival of cinema to the artistic life of Dalí and the first experimentations of the artist with this mass communication media would modify his way of painting. After the first experiences with the different pictorial avant-gardes, like the Impressionism, the Cubism and the Futurism, Dalí already begins to find his artistic personality in the second half of the 20s, moment by which the artist is interested in an active way by the cinematography and writes famous essays about cinema like "Art Film, Antiartistic Film", written in 1927, and takes part in the scripts and film set design of *An*

*Andalusian dog* and *L'Age d'or*.

In the first works in which we warn the Dalí universe, as *Honey is sweeter than blood* (1927), *Cenicitas (Little ashes)* (1927-1928) or *The first days of spring* (1929) we discover iconographic elements that will be very present along the career of the artist, as it is the famous rotten donkey that also we see in *An andalusian dog* and themes that will compose the majority of the imaginary of Dalí, as it is the case of rottenness, sex and violence. The composition of these paintings is characterized for being anarchic in the distribution and with a big elements accumulation in the canvas, a feature shared with the frantic assembly and of oneiric evocation of *An andalusian dog*. The skill used in these paintings by Dalí also sends us to cinematography for the meticulous and detailed treatment they receive, nearby in realism to photography, coming in some cases, like *The first days of spring*, to include real photos through collage technique.

But it will be from the 30's when the prism under Dalí will confront his works acquires a different look. In *L'Age d'or* we warn a more controlled structure and with an assembly slower than in *An andalusian dog*. A change that coincides with Dalí's paintings of these years, a fact to which Matthew Gale refers when he says that:

"Just as the juxtaposition of images in the earlier film had close connections with the accumulations of 'little things' in Dalí's contemporary canvases, so the more controlled structure of *L'Age d'or* echoed his subsequent compositions of 1930-1, in which the impact is vested in a tense narrative concentration" (Gale, 2008, p. 98).

With the beginning of the new decade, Dalí would place the bases of his style, being decanted by paintings created under a more balanced composition and with less elements arranged in the picture, an artistic decision that turns out to be influenced by the fragmentary and selective vision of the film camera. The Dalí paintings in the 30's characterize for the use of deep perspectives and long shades, visual effects extracted from the photographic lens, like the distortion and the high proper depth of field of the angular lenses along with the closeness and the detail of the telephoto lens, all this, in some occasions, present in the same canvas, making a valid game of incompatible perspectives inspired by film, or the use of cloths in which images are projected inside his paintings, in clear evocation to the movie screen, without forgetting, of course, other of the signs of identity of the painting of Dalí, as it is the tremendous realism that he gives to his works, being difficult of differentiating if we see a painting or a photo. Inside this skill and esthetics that begins in Dalí in the 30's *Babaouo* is assigned, making valid the transference of resources and licenses between film and painting in the projects of the artist of this epoch, where it was common that his paintings were receiving a cinematographic treatment and that his film scripts were including iconographic and formal elements brought from his plastic works.

### **2.1 The cinematographic plane as size of framing in**

## film and painting

Between the multiple possibilities that Dalí was giving to the cinematograph, the artist was emphasizing the singular vision that the photographic framing was granting the most daily object, making it different from his environment and filling it with a magic that, in his set, at sight common and general of the human being, unnoticed raisin. In this way, Dalí says that:

“The light of the cinema is at the same time wholly spiritual and wholly physical. Cinema captures and mysterious beings and objects, more invisible and ethereal than spiritualist muslins. Each image of the cinema captures an undeniable spirituality” (Dalí, 2008, p. 72).

Departing from this premise we can understand the value that Dalí gives to the fragmentary vision typical of the cinematographic eye and, consequently, to the plane like reference unit.

The use of the cinematographic plane is a frequent resource in the pictorial work of Dalí. If we attend on the *Babaouo* script, we discover that the favorite framing election for the author changes between the first plane and the american plane, sizes that he uses in multiple moments of the story and that also have presence in the plastic works parallel to the script.

The use of the first plane bases on this poetical capacity that Dalí gives to cinema as mass media capable of receiving the daily elements of a singular way to their environment, an idea that evokes a precise look on the things, according to the nature of short planes. That's why it's not rare attend to the artist's statements like that “a lump of sugar on the screen can *become* larger than the interminable perspective of gigantic buildings” (Dalí, 2008, p. 72), a comment that gives good sample of the value that the artist gives to the precise look of the cinematograph, in which the first plane appears like the size that has the aptitude to discover the emotions and details that in the routine of our look happen unnoticed. As sample of the use of short planes in *Babaouo*, we can attend on diverse passages in which Dalí notes down in an explicit way the use of these sizes as election to transmit punctual moments of the dramatic action. It is necessary to say that the election of the short plane, it should be the first plane or short first plane, in no case it is free and at all times it answers at the moment of the story in which is precise to underline an emotion or excellent fact for occurring narrative. The first technical reference in which the first plane appears is located in the first act of the script, when Dalí writes the entry in scene of a decapitated hen that finally will die, moment in which the author puts the focus noting down the “first plane of the last convulsions of the hen in a blood puddle” (Dalí, 2004, p. 1122). This scene that passes in the first moments of the movie acts like antechamber of what will be the final tragic end of the story marked the same way by an accented climate of violence that will end with *Babaouo's* life, which will be executed to shots. That Dalí uses the first plane to emphasize the death of the hen it is a resource that in certain way reminds to the prologue of *L'Age d'or*, in which a scorpion kills to a

rat with his lethal sting, a previous example to *Babaouo* that also works like premonition of the climate of violence, in this case sexual violence, which centers the drama of the movie directed by Luis Buñuel. After this example of the first plane in *Babaouo*, we will not find any more technical notes that recount to this framing size up to the ending of the script, specifically up to the epilogue, where there appears *Babaouo* recovered from his blindness thanks to the benefits of the painting and a calmed life, in which they have fitted characters who transmit the peace described in this moment, as it is the children's example, to that the artist has the intention of showing “in short first plane [...]” (Dalí, 2004, p. 1142) followed by an image of *Babaouo* “in the first plane [...] but eating mechanically an apple” (Dalí, 2004, p. 1142). The election of short planes in this point of the story tells us that the happiness of the character once has overcome his conflict although Dalí, which in this time was already demonstrating a big handling of the resources of the cinematographic narrative, uses this moment of peace emphasized by the use of first planes to transmit the internal achievement of the protagonist in contrast to the tragic end who waits for him soon. As well as the first plane works in the *Babaouo* script, Dalí also was making use of this framing in the parallel paintings to his cinematographic project. In 1932 the Dalí paintings about food are common, especially about bread for being a food to which Dalí gave a special symbolic treatment along his career. If we attend on works like *Anthropomorphous bread* (1932) (image 1) we can appreciate how the painter approaches the represented element, in this case the bread, in detail plane to show this daily food, from a nearby point of view that works perfectly for the symbolic intentions of sexual character claimed for this work by the artist. The thoroughness with which there is treated the bread, a work that is easy to appreciate thanks to the framing retailer chosen by Dalí, awards to this food a phallic, slightly habitual character inside the work of the artist. In this sense, the esthetics chosen by Dalí for his bread resemble a passage of *Babaouo* in which the author uses the first plane to describe “the face contracted by the effort, with the muscles and the arteries inflated” (Dalí, 2004, p. 1144), discovering a narrative just as descriptive use of this size of framing, a resource used so much in film as in painting as we have just verified.



**Image 1.**  
Anthropomorphous Bread

Although Dalí demonstrated the biggest aptitude to approach in a meticulous way to objects and things through the first plane and his variants, he also had the aptitude to do it with persons, something that we have already verified in the *Babaouo* script and that the artist also demonstrated in painting. This way we can see it in works of the same year of the script as *Portrait of the Viscountess Marie-Laure de Noailles* (1932) (image 2) or *Automatic beginning of a portrait of Gala*, (1932) (image 3), where in both we can state the skill of the painter to receive the expressiveness of the faces that he immortalizes, cut literally in the first plane.



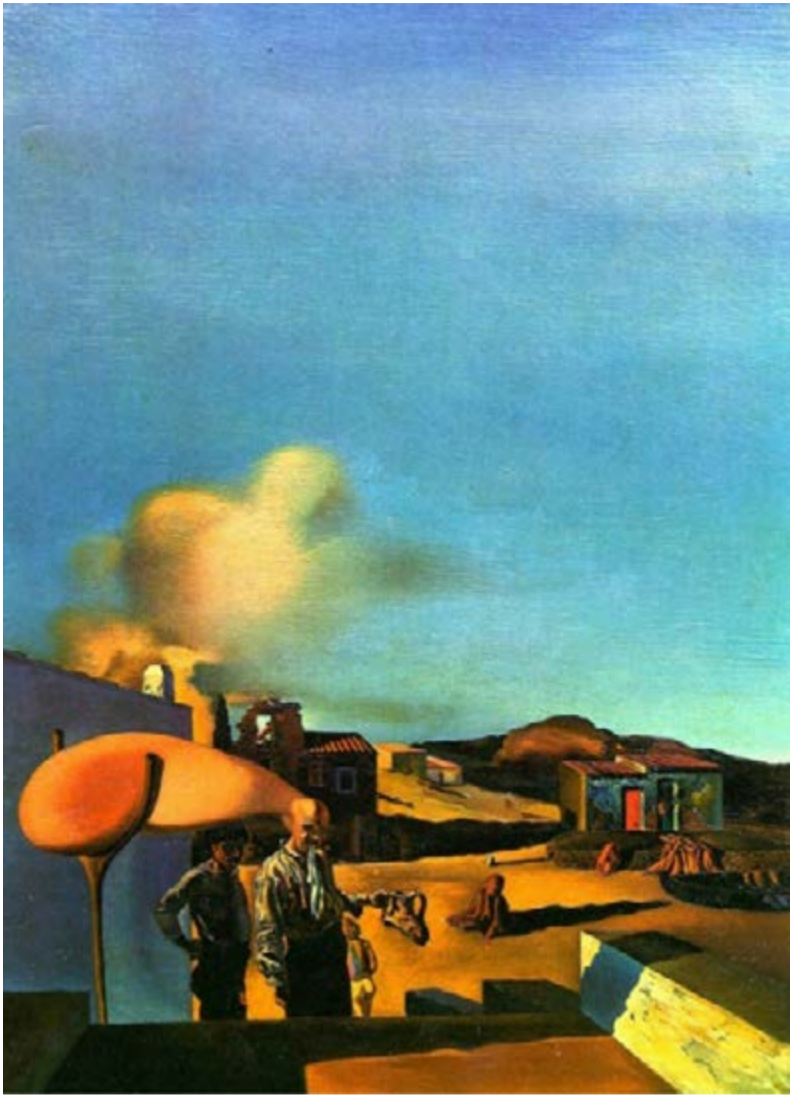
**Image 2.** *Portrait of the Viscountess Marie-Laure de Noailles*,



**Image 3.**  
*Automatic beginning of a portrait of Gala*

Both *Babaouo* and the rest of cinematographic projects of Dalí are characterized by a simplified use of the size of planes, doing special emphasis in the first plane and in the american plane. We have already seen that the first plane has a parallel existence both in film and painting in the work of the artist, something that also happens with the american plane.

The American plane is a size of framing that deepens his roots in the first *Westerns*, in which it was decided in favor of this change of the average plane to receive the guns of the protagonists of the movies of this genre. In his script *Babaouo*, Dalí, an artist of big cinematographic culture, makes a repeated use of this size of plane in diverse actions of the story in which he speaks to us about characters who “walk with slowness and who stop often, they are followed in traveling by the camera and seen in american plane [...]” (Dalí, 2004, pp. 1123-1124). Or moments in which the actors who intervene in a scene are presented by means of “seen American plane of the bellboy of back and of the woman, who will be very young and beautiful [...]” (Dalí, 2004, p. 1122). This predilection for the american plane much used in many other moments of *Babaouo*, it coincides with a clear tendency of Dalí to frame the characters of the paintings that he realizes in the same year, 1932, and in the future years, with this size of plane. This way it demonstrates it in works like *The thin and average invisible harp* (1932) (image 4) or *The sign of the anxiety* (1934) (image 5), in which the characters who intervene in the action proposed by the picture are cut in american plane.



**Image 4.**  
The thin and average invisible harp,



**Image 5.**  
The sign of the anxiety

## 2.2 The *traveling*, a cinematographic resource evoked in painting

One of the most important characteristics of the plastic work of Dalí is the animated character that gets rid of his paintings, perhaps one of the big challenges that the artist assumed along his career.

For this intention, the multiple images that the artist obtained thanks to his critic-paranoiac method constitute one of the first attempts systematized for reaching the proper illusion of the movement of the cinematograph. Later, already in the 60's and until the end of his artistic life, Dalí worked with determination in achieving the holographic and 3D image in his paintings, in a clear sample of the interest of the author for penetrating the static barrier inherent in the plastic work.

To the mentioned attempts for obtaining images that approach the typical animated concept of film, it is necessary to add that Dalí, by means of the use of elongated perspectives and a guessed right disposition of the formal elements of his works through the depth of the frame, managed to evoke in many cases the trip of the film camera in the look of the spectator who observes his plastic work.

We have already attended on the predilection of the artist for the first plane and the american plane like framings more used in *Babaouo* nevertheless, have to add to this simplification the *traveling* as the only movement of camera suggested repeatedly along the script, a resource that also we appreciate in the paintings of Dalí of this epoch.

Serve like illustrative examples of the repeated use of the *traveling* in *Babaouo* fragments of the script in which Dalí writes that "bellboy hurried, followed in traveling for the camera, he looks for a room that finds at the end of the corridor" (Dalí, 2004, p. 1121). Or "Babaouo throws the towel, consults the hour, he is going to look for his jacket and leaves the hotel helter-skelter. The camera will follow him constantly, in traveling" (Dalí, 2004, p. 1123).

There are many other examples in which the use of the *traveling* is revealed, allowing to see the style of Dalí like film-maker, much worried for awarding dynamism to his scenes and for doing a continuous and nearby pursuit of the movements of the characters who develop the action, inviting the spectator to interfere inside the scene and making him a participant of it occurring narrative that happens on screen. This technical and esthetic personality that we find in the film-maker Dalí, also we find it in the Dalí painter through works that invite us to penetrate into the perspective of the frame, involving in the same way the spectator in the action that raises the image of the painting in question.

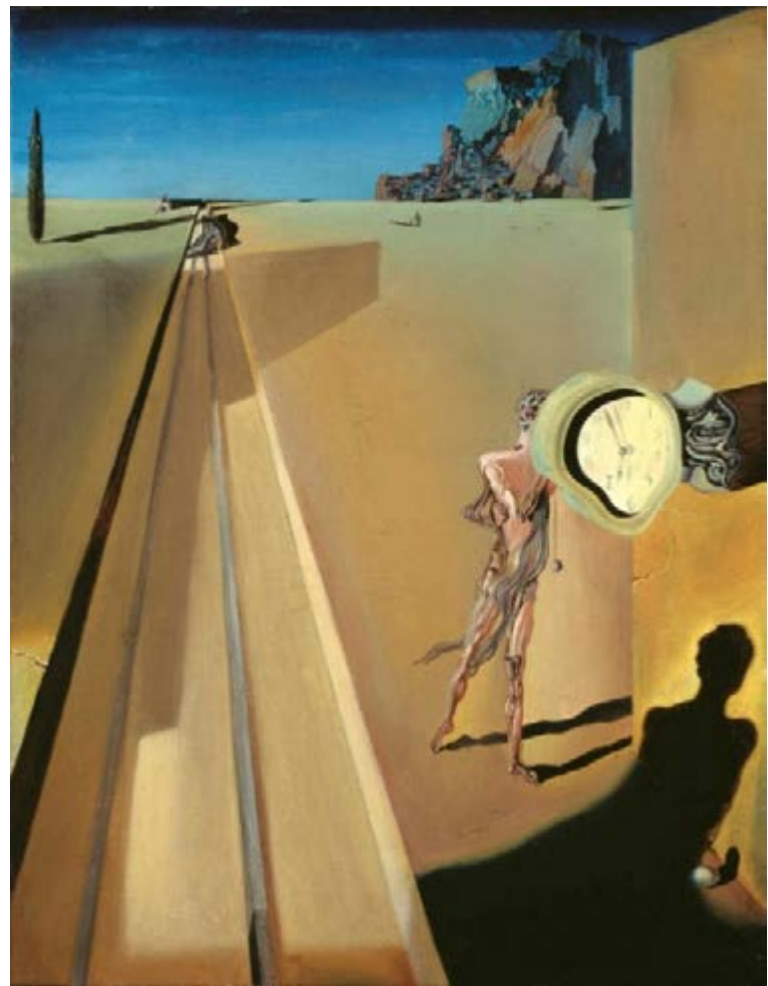
The first pictorial work in which we find this exposition is *The first days of spring* (1929) (image 6) a picture in that, crossing the multitude of elements that stay at the scene, there appear two parallel lines that cover the perspective of the image an elements that, as Dawn Ades indicates, "they also resemble railway lines or even the rails of a tracking camera" (Ades, 2008, p. 22).



**Image 6.**  
The first days of spring

Thanks to two lines that, as Ades points, they evoke the movement of the *traveling to us*, Salvador Dalí establishes a trip along the perspective proposed by the frame that guides the spatial situation of the characters and elements that intervene in the action aside or other of the routes, inviting the spectator's eye to operate in this case as cinematographic eye and penetrates into the rails to observe the protagonists who intervene in the scene.

Another big example of evocation of the *traveling* in painting we find it in a picture of 1930, *Premature ossification of a station*. A plastic work that, as *The first days of spring*, relies on with two long rails that cross the perspective of the image up to leading the look of the spectator to a big boot that interrupts the action. Of this work there gets rid a big narrative value that is activated not only by means of the resource of the *traveling*. Also we find cinematographic resources in the shade that is projected by a figure that remains out of field, an effect much used by the film makers of the german Expressionism, as well as for the clock that indicates a point of time that, for the attitude of suspense of the character who conceals his face and looks in opposite direction to the routes, seems to announce the imminent arrival of a train that will collide with the boot that interrupts the trajectory. As we see, the evocative capacity of this painting not only leads us to the movement typical of the *traveling* that covers the rails, but also he induces us to think about a succession of consecutive images that complete a sequence, one of the basic concepts under which the cinematographic narrative is constructed that Dalí has the aptitude to condense through only one static image.



**Image 7.**  
Premature ossification of a station

### 2.3 Photographic esthetics in painting

The plastic work of Dalí has numerous examples in which the light that illuminates the scene and characters it is of photographic inspiration, both in the effects and in the texture and the obtained esthetics.

If we cover the different stages that compose the career of the artist, we will discover that one of the light resources most used by Dalí is the back light, also mentioned in *Babaouo* in a passage in which Dalí writes that "in the back light of the room, his heads form like a cloudy aureole, impression accentuated by the photo perceptibly blurry that is of rigor in such circumstances" (Dalí, 2004, p. 1122).

Attending on paintings like *The bogey of Vermeer de Delft usable like table* (1934) (image 8) or *Solar Table* (1936) (image 9) we can state clear examples of the photographic use of the back light in the Dalí painting, with silhouettes that appear in shade before a scenery perfectly illuminated.





**Imagen 8.**

The bogey of Vermeer de Delft usable like table



**Imagen 10.**

Portrait of my dead brother



**Imagen 9.**

Solar Table

As for the photographic texture perceptibly blurry to that also Dalí alludes in his technical note in the *Babaouo* script, also we find paintings of the artist in which these esthetics are appreciated and there is emulated the grain by means of which the image forms in the already obsolete celluloid movie. This way we see it in works like *Portrait of my dead brother* (1963) (image 10), an image formed by the visible conjunction of the plot that composes it and that resembles the photographic grain to us, obtaining a final image lightly blurred that connects with the esthetic intention proposed by Dalí for the said *Babaouo* scene, in another clear sample of the transference of resources that exists in the work of the artist between film and painting over the course of time, with independence of in what way one or another idea arises first.

### 3. Iconographic and formal reciprocation between film and painting

To the technical specifications that we find in the *Babaouo* script, existing as we have verified both in film and in painting, we have to add another aspect that constitutes a reality both in the plastic works of Dalí and in the cinematographic projects that he attacked, the shared presence of iconographic and formal elements in both supports.

Although the work of Dalí is characterized by his complexity, it is also true that exists a continuity in the use of iconographic resources along his career. The references to the sexual frustration, the rottenness, the food, soft clocks, instruments of music or his own self-portrait, between many others, have a presence prolonged in the different stages that compose the life of the artist.

In *Babaouo*, as in the rest of scripts and movies at which Dalí was employed, we discover in the different actions that compose the story iconographic elements brought from the previous paintings of the artist. That's why there are moments of the text in which Dalí tells us that "Babaouo sat in the car is seen. He consults often his (soft) clock" (Dalí, 2004, p. 1127). Or a clear allusion to the famous eggs to the plate without the plate when he says that "Babaouo gives him a franc, but how in the hand of the poor person there are already two eggs to the plate (without the plate), the franc bursts one of the egg yolks" (Dalí, 2004, p. 1127). The mentions to the typical elements that compose the imaginary of the painter continue, like when in a passage it happens that "at the moment of crossing the foyer of the hotel, a grand piano falls down from the third flat for the hollow of the stairs and smashes noisily in the marble soil" (Dalí, 2004, p. 1123). Or in a moment in which the protagonist, Babaouo, "[...] comes to a big square full of cyclists who interweave slowly. They take the bandaged eyes and transport a voluminous stone on the head" (Dalí, 2004, p. 1124). The famous cyclists that Dalí imagines for the script of the movie would appear in several later works of the artist, in some cases with a change, which instead of a stone on the head they would transport the famous Dalí's bread.

As we see, the references in the *Babaouo* script to many of the topics and iconographic and formal elements that have presence in the paintings of Dalí are abundant. From the famous soft clocks of *The persistence of the memory* to the grand pianos that in so many pictures of the artist appeared, we find allusions in this cinematographic project to the topics, objects and things that compose the plastic work of Dalí.

As example of this iconographic and formal reciprocity between film and painting we have the promotional cartel of the movie, a work that offers a valuable testimony of how Dalí groups in the same space images of technological and plastic nature, joining real photos with painting, and including representative examples of his iconography, like the soft clock, the bread or the ants, in a cinematographic context as it is the advertising cartel of the script of his movie.



**Imagen 11.**  
Design for a poster for Babaouo

#### 4. Conclusions

Film and the new technologies of the image influenced significantly the way of painting of Salvador Dalí, acquiring the artist esthetics and a look of cinematographic inspiration in a great part of his plastic creations. The presence of proper resources of the audio-visual language is an evidence in the Dalí paintings. The election of the size of the planes, the evocation of movements of camera like the *traveling*, the texture and the photographic lighting and the strong existing iconographic and formal reciprocity between both supports, do of the work of the artist a space of common creation between film and painting in a double direction of transference of codes between both disciplines with independence of the time.

The study and the comparative established between film and painting through the script of *Babaouo*, taken as representative example of the reciprocity between plastic image and technological image in the work of Dalí, speaks to us that really the above mentioned reciprocity exists and that the technical specifications that accompany literary script of this project for cinema have a transference in painting, in the same way that the majority of the iconography used by the artist in his

pictures has his reflex in the script.

For experimenting and theorizing on movies, photo and already later on video and even on stereoscopic image, the desire of Salvador Dalí does of the edge one of the personalities of the S.XX that better could transfer the innovations that in parallel with his existence were arising in the field of the images reception, taking every technological advance to the area of the painting. In this sense it is necessary to affirm that Dalí was an artist who far from confronting the technological innovations as a threat for the painting could make use of them and integrate them in his plastic work. In this respect it is necessary to indicate that perhaps it should be the this one of the questions opened for future investigations that try to tackle the tremendous impact and fame of Salvador Dalí in the society. Film, like one of the mass-medias with big impact on people, it has formed our way of looking at the daily world, assuming the codes that the audio-visual language as routine proposes in our lives. That Dalí will accept this technological proposal inside his plastic work it can be one of the keys of his popularity, also, clearly, of the excellent use that the artist made of the mass media and the world of the publicity and the *performance* to promote his image up to the point of turning his name into one of the most well-known and valuable brand inside the contemporary art.

#### Bibliographical references

Ades, D. (2008). Why Film? In: Gale, M. (Ed.), *Dalí and film* (p. 14-31). Barcelona: Random House Mondadori.

Dalí, S. (1927). Art Film, Antiartistic Film. In: Gale, M. (Ed.), *Dalí and film* (pp. 72-73). Barcelona: Random House Mondadori.

Dalí, S. (2004). *Complete Works vol. III*. Barcelona: Ediciones Destino.

Gale, M. (2008). L'Age d'or. In: Gale, M. (Ed.), *Dalí and film* (pp. 94-103). Barcelona: Random House Mondadori.

#### Pictorial references

**Image 1.** Anthropomorphous Bread, 1932. *Pain anthropomorphe*. Oil on canvas, 23,7 X 16,4 cm. Figueras, Fundación Gala-Salvador Dalí.

**Image 2.** *Portrait of the Viscountess Marie-Laure de Noailles*, 1932. *Portrait de la vicomtesse Marie-Laure de Noailles*. Oil on panel, 27 X 33 cm. Personal property.

**Image 3.** Automatic beginning of a portrait of Gala (unfinished), 1932. *Commencement automatique d' un portrait de Gala*. Oil on pressed wood panel, 13 X 16 cm. Figueras, Fundación Gala-Salvador Dalí.

**Image 4.** The thin and average invisible harp, 1932. *La*

*harpe invisible, fine et moyenne*. Oil on panel, 21 X 16 cm. Personal property; previously Viscount of Noailles collection.

**Image 5.** The sign of the anxiety, 1934. *Le signal de l'angoisse*. Oil on panel, 22,2 X 16,5 cm. Personal property.

**Image 6.** The first days of spring, 1929. *Les premiers jours du printemps*. Oil and collage on panel, 49,5 X 64 cm. San Petersburgo (FL), The Salvador Dalí Museum, lending of E. y A. Reynolds Morse.

**Image 7.** Premature ossification of a station, 1930. *Ossification prématurée d'une gare*. Oil on canvas, 31,5 X 27 cm. Personal property; previously Pecci-Blunt Countess collection.

**Image 8.** The bogey of Vermeer de Delft usable like table, 1934. *Le spectre de Vermeer de Delft pouvant être utilisé comme table*. Oil on panel, 18 X 14 cm. San Petersburgo (FL), The Salvador Dalí Museum, lending of E. y A. Reynolds Morse.

**Image 9.** Solar Table, 1936. *Table solaire*. Oil on panel, 60 X 46 cm. Rotterdam, Museum Boymans-van Beunongen; previously Edward James collection.

**Image 10.** Portrait of my dead brother, 1963. *Portrait de mon frère mort*. Oil on canvas, 175 X 175 cm. Switzerland, personal property.

**Image 11.** Design for a poster for Babaouo, 1932. *Babaouo*. Mixed media on cardboard, 27 X 37 cm. Figueras Fundación Gala-Salvador Dalí.

# NUEVAS FORMAS DE CREACIÓN ARTÍSTICA A TRAVÉS DE LA REALIDAD AUMENTADA: PERCEPCIONES ENTRE LO REAL Y LO VIRTUAL

AUTOR: DAVID RUIZ TORRES

## LA REALIDAD AUMENTADA EN EL CONTEXTO DEL ARTE DE LOS NUEVOS MEDIOS

El papel que las nuevas tecnologías han supuesto en el campo del arte ha destacado notablemente durante las últimas décadas pero no hemos de obviar la larga tradición existente entre ambos. Así, el binomio arte-ciencia ha estado presente en la vida de los hombres desde que comenzaron sus primeras manifestaciones a través de las herramientas o útiles para grabar en piezas de marfil o esculpir la piedra, las diferentes técnicas de fundición para obtener los modelos en bronce de las esculturas del mundo clásico, o el descubrimiento de procesos químicos que permitían elaborar técnicas pictóricas que produjeron un desarrollo de la pintura que ha llegado hasta nuestros días.

El siglo XX ha aportado una gran variedad de avances científicos y descubrimientos que no han sido ajenos a las aportaciones creativas de los artistas de vanguardia que han hecho uso de los mismos como nuevos métodos de expresión. El descubrimiento de la fotografía o el cine han constituido hitos en el desarrollo de nuevas formas de manifestar inquietudes y nuevos conceptos artísticos como la aparición del videoarte. Las tecnologías de la información y comunicación han mostrado su poderosa capacidad de introducirse en nuestra sociedad y el arte no ha sido un ente ajeno a esta realidad a través del denominado NET.Art, el arte del ciberespacio. Esta era digital también ha supuesto un paso más en el acercamiento del arte a la realidad y al espacio tridimensional a través de la realidad virtual y su capacidad de generar entornos en 3D, que han sido la apuesta de los artistas más vanguardistas que han transitado por los albores del siglo XXI.

La presencia de la realidad aumentada en el campo del arte es un hecho asociado a los recursos vanguardistas de nuestro arte actual, que aunque ha tenido una fuerte y rápida implantación en diferentes áreas de conocimiento, es una tecnología cuya trayectoria ha abarcado principalmente la primera década del siglo XXI, siendo la última incorporación dentro del denominado arte de los nuevos medios (en inglés *media art*).

En éste encontramos aquellas manifestaciones que tienen que ver con el video, la animación, el NET.Art, el arte interactivo o el arte virtual, que en palabras del autor Frank Popper (2007), "están comenzando a predominar las teorías de la imagen y el arte" ( p. 3). El uso de las nuevas tecnologías en este ámbito supone para la experimentación de vanguardia un amplio campo de actuación que ha supuesto cambios importantes en la forma de concebir el arte causando una transformación histórica que afecta a todas las prácticas artísticas.

El uso de la realidad aumentada en el campo del arte arroja nuevos planteamientos que se deben a su configuración, ya que a diferencia de la realidad virtual, no consiste en crear un mundo sintético paralelo y separado del mundo físico. La realidad aumentada, en su capacidad de combinar el mundo real con el virtual, ofrece un nuevo concepto de la obra virtual tridimensional, consiguiendo insertarla en un espacio real, adquiriendo una materialidad, que aunque ficticia, hace que rompa las fronteras del mundo cibernético.

Frente a los límites que conocemos en el mundo real, lo virtual goza de total libertad, inundando el espacio físico y llevando la imaginación hasta límites que superan las leyes de la física. Para algunos autores (Stapleton y Davies, 2011, p. 53), la ilusión goza de un rol muy importante en los entornos de realidad mixta o mezclada, en los que interviene como aliado de esa combinación entre lo real y lo virtual. Esa relación que se establece entre percepción e ilusión, entre la imagen virtual y la realidad es otra de las claves que ha llevado a un gran interés por parte de los artistas a experimentar con esta nueva tecnología.

Para la consecución de estos espacios aumentados, es necesaria la utilización de un hardware adicional mediante sistemas que constan de cámara y un *display* o pantalla, así como de un procesador que realice las tareas informáticas necesarias. El funcionamiento de los mismos actuará de manera que la imagen real del entorno circundante será captada por la cámara del dispositivo y en el *display* se mostrará la imagen aumentada, al superponer a la imagen real los gráficos virtuales correspondientes mediante técnicas computacionales de reconocimiento. Estas aplicaciones también cuentan con sistemas de geoposicionamiento, que hacen posible situar al espectador en un punto concreto, saber hacia dónde y qué objeto en cuestión está mirando, para que esta hibridación entre lo real y lo virtual actúe de la forma más precisa y realista posible.

## LA APARICIÓN DEL COLECTIVO MANIFESTAR Y LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL "AR ART"

En relación al arte con realidad aumentada, podemos decir que en los últimos años ha encontrado un importante desarrollo gracias a la implantación de los dispositivos tecnológicos de última generación, en especial aquellos portables como pueden ser los teléfonos móviles inteligentes o *smartphone*, o las denominadas tabletas, cuyo procesadores y posibilidades que ofrecen gracias a Internet, y también al desarrollo de los sistemas de geoposicionamiento, representa una de las interfaces más comunes en las instalaciones de realidad aumentada. Sin embargo las interfaces basadas en el uso de dispositivos portables no son las únicas ya que también se encuentran las denominadas interfaces tangibles de usuario (Ishii y Ullmer, 1997) que están basadas en el uso de marcas, que también han sido utilizadas en el campo de la creación artística con realidad aumentada. A diferencia de la utilización de dispositivos móviles, aquí el propio usuario es el que manipula la marca que sirve de referente para situar el objeto virtual en el espacio real, por lo que la interacción del espectador se produce en

primera persona sin ningún tipo de elemento hardware o dispositivo que actúen como intermediario.

Desde que Myron Krueger (1976) en su tesis doctoral definiera la interacción humano-máquina como una forma de arte, han sido muchas las interfaces desarrolladas en este campo donde la interacción con los gráficos, los dispositivos, o la simple navegación por un entorno virtual han sido objeto de experimentación por los artistas que exploran nuevas prácticas en las que el cuerpo y el pensamiento actúan activamente desempeñando nuevos roles.

La realidad aumentada se convierte ahora en un medio con el que el artista expresa sus ideas con el fin de conseguir crear una determinada obra de arte. Pero en este proceso creativo, al igual que en otras manifestaciones del arte de los nuevos medios, el artista necesita desarrollar una técnica, que consiste en saber utilizar esa tecnología o un dispositivo de la forma correcta, apareciendo una tipología de artista que tiene que conocer las técnicas computacionales y la programación. En el caso de la realidad aumentada también es necesario conocer el funcionamiento de la misma y el software empleado, es aquí donde surge la figura del que ya comienza a denominarse como el *Artist*.

En la consecución de esta modalidad de artista, hay que tener en cuenta la utilización de algunas herramientas *software* que hacen posible la incursión de esta tecnología en el campo del arte. Entre los más utilizados podemos señalar las librerías *ARToolkit* y sus variantes, diseñadas para la creación de aplicaciones basadas en el uso de marcas, *D.A.R.T.* (Macintyre et al., 2003), un sistema de programación que aporta las herramientas necesarias para la incursión de objetos virtuales en el mundo real, o los buscadores *Layar* y *Junaio* que actúan como plataformas para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada en dispositivos móviles.

Actualmente la realidad aumentada y su aplicación en arte están en una fase de pre-consolidación, comenzando a definirse como un movimiento artístico con entidad propia. A ello contribuyen una serie de hechos como la aparición de un grupo de ciberartistas que se hacen denominar como *ManifestAR*, cuyos componentes firmaron y publicaron en enero de 2011 lo que se conoce como el *AR Art Manifesto* que sigue la estela de otros manifiestos de arte que tuvieron su origen durante el periodo de las vanguardias artísticas con el futurismo, y que defiende la idea de intervenir en el espacio público mediante el uso de esta tecnología como una forma de arte encubierto pero a la misma vez constituyendo un arte de dominio público abierto a la sociedad. Como ellos mismos lo definen, este nuevo movimiento responde a una colaboración entre los diferentes artistas, una confluencia entre el arte y la tecnología, y especialmente supone la aparición de una práctica artística global, el llamado *AR Art*.

Esa idea de intervenir en el espacio público ha sido puesta de manifiesto en varias incursiones de este grupo de ciberartistas como fue *We AR in MoMa*, que tuvo como escenario el *Museum of Modern Art* de Nueva York, en la que al margen de esta institución se instalaron las obras de un gran número de artistas cuyos trabajos virtuales

ocuparon las diferentes plantas del edificio.

De forma similar, en la 54ª edición de la Bienal de Venecia en el año 2011, se presentó un pabellón virtual extra que los visitantes podían visualizar mediante el uso de sus dispositivos móviles, encontrando las diferentes obras aumentadas en *le Giardini* junto a los demás pabellones, o como novedad de este pabellón virtual, en la emblemática Plaza de San Marcos.

## **NUEVOS CAMPOS DE EXPERIMENTACIÓN PARA EL ARTE A TRAVÉS DE LA OBRA AUMENTADA**

La potencialidad que esta nueva tecnología representa, así como la producción de nuevos conceptos y planteamientos dentro de la obra del artista, basados en la estética de la interacción, la participación, o el dinamismo, han conseguido que contemos con una importante representación en la vanguardia artística de nuestros días, en los que la realidad aumentada ha llegado a tener presencia en diferentes prácticas y ámbitos de creación.

El proyecto *Tagged in motion* (2008), desarrollado por la agencia de comunicación interactiva e innovación Jung von Matt / next, consiste en plasmar el arte del graffiti en un escenario virtual. Para ello se contó con la presencia del artista internacional alemán, DAIM. En el ensayo realizado se usaron unas marcas, una de ellas para identificar la posición del artista y otra para situar el aerosol virtual en el espacio de manera que el artista desplazaba la marca-aerosol, apareciendo un graffiti virtual en 3D flotando en el espacio adoptando las más diversas formas. Además el sistema ofrecía una amplia paleta de colores y texturas con la que experimentar y crear una obra original.

Esta práctica que se encontraría dentro del arte generativo, permitía al artista una nueva forma de creación al utilizar el espacio real como un fondo sin límites donde plasmar su obra, que adquiriría nuevos matices al experimentar con la tridimensionalidad y la perspectiva.

Dentro del arte generativo encontramos *Konstruct* (2011) de James Allibany y Juliet Lall, que diseñaron una aplicación de realidad aumentada para *iPhone* que permite generar esculturas virtuales usando la voz del usuario. Para esta experiencia se coloca el dispositivo móvil frente a una marca que es reconocida por el sistema y a partir de la cual aparecerán las formas virtuales en función de la escala de volumen del sonido. El usuario participa de esta forma en la creación una nueva escultura virtual donde el artista establece unos parámetros variables que darán lugar a unas características plásticas muy heterogéneas.

La aparición de la realidad aumentada en el campo del arte ha contribuido a la aparición de nuevas obras que hasta la fecha sólo formaban parte de un mundo sintético separado y que no tenía su presencia en el mundo físico, que en muchos casos representan nuevos hitos dentro del arte. Un ejemplo señero relacionado con esto fue la obra *Biggâr* (2010) del artista holandés Sander Veenhof que pretende ser la escultura interactiva más grande del mundo. Se trata de unos bloques virtuales que se encuentran suspendidos en el cielo conformando un entramado que va creciendo progresivamente a una

velocidad de un metro por día, de manera que aumenta sus dimensiones cubriendo poco a poco la cúpula celeste de la Tierra llegando a expandirse a un total de 115 países hasta la fecha. Los usuarios que dispongan de un dispositivo móvil que tengan acceso a la aplicación para *Layar*, podrán contemplar la obra desde su ciudad e interactuar con la misma, ya que a través de la aplicación se puede seleccionar que la red de bloques cambie de color instantáneamente (rojo, amarillo o azul). En *Biggâr* el artista consigue crear una obra de arte viva e ilimitada, expandiendo los límites del espacio físico a través de la realidad aumentada, generando una obra inusitada. Dentro de las nuevas prácticas que la realidad aumentada ha tenido dentro del campo del arte habría que mencionar la reinterpretación de obras ya existentes ofreciendo una nueva visión.

La artista Helen Papagiannis, tuvo en mente la obra del artista David Hockney para una de sus primeras obras, a la que denominó como *AR Joiners* (2008), en la que experimentaba con la tecnología de realidad aumentada. Hockney realizó varias composiciones en las que utilizaba una técnica basada en el collage mediante la cual insertaba varias fotografías que se correspondían con segmentos o fragmentos de una misma escena, de manera que al unir las conformaban la imagen final. Basándose en esa misma forma de componer, en *AR Joiners* se recurrió a una instalación de realidad aumentada basada en el uso de marcas que tenían asociado un contenido virtual que se correspondía con un segmento de vídeo. Las marcas eran manipuladas por el usuario que poco a poco iba juntando los diferentes fragmentos hasta conseguir una imagen de vídeo completa obteniendo un collage en movimiento (Papagiannis, 2009).

*Eddie Murphy and Mae West: Return to Bushwick*, es uno de los trabajos basados en el uso de la realidad aumentada en los que la artista Tamiko Thiel tomó como inspiración el cuadro del pintor surrealista René Magritte titulado *Golconda* (1953), en el que descendían del cielo repetidas figuras del misterioso hombre con bombín y traje negro. La obra fue realizada para la denominada *Bushwick AR Intervention* (2010), una exhibición de arte público que tuvo como escenario el vecindario de Bushwick de Brooklyn (Nueva York, EE. UU.), en la que se daba homenaje a las dos figuras más famosas que nacieron en este barrio.

En *Frenchising Mona Lisa* (2011), la icónica obra de Leonardo da Vinci fue objeto para una instalación de realidad aumentada en la que el artista Amir Baradaran tomaba esta imagen tan ligada a la historia del pueblo francés, para hacerse eco de la importante población de religión musulmana que entronca con los valores de esta nación laica. El artista diseñó una instalación en la que a través de la cámara de un dispositivo móvil y una aplicación descargada desde la plataforma *Junio*, los espectadores podían apreciar a una Mona Lisa adaptada a los nuevos tiempos que impasible al paso de los años, recobraba vida para colocarse sobre la cabeza una bandera de Francia a modo del *hiyab* o vestimenta femenina islámica. Con esta acción el artista pretendía llamar la atención sobre la creación de una nueva iconografía (post)nacional que reúna las dos posturas.

La realidad aumentada, también tiene un papel dentro del arte interactivo, dado que la posibilidad de interactuar con los gráficos virtuales se establece como elemento conformador de la obra, en la que se produce una interrelación entre el público y el artista. En estos trabajos el artista debe atender a esa relación dentro del proceso creativo en el que además de seguir su propio impulso surge la responsabilidad de la participación del espectador como parte integrante de la obra. Atendiendo al autor Frank Popper (2007) respecto a la definición de interactividad, éste nos dice que puede ser interpretada como “la capacidad del usuario para manipular y experimentar directamente con un medio, y para comunicarse con otros usuarios a través del mismo” (p. 181).

Pero los tipos de interacción también están determinados por las interfaces que se establecen entre el usuario y los gráficos generados por ordenador. Al hablar de las interfaces que se establecen en las instalaciones con realidad aumentada encontramos lo que se denomina como interfaces tangibles basadas en el uso de marcas con las que el usuario interactúa llegando a ser el protagonista generando realidades inesperadas que suscitan improvisación, invención, imaginación o sorpresa entrando en la dinámica del juego.

La posibilidad de interactuar con las diferentes marcas hace que en estas experiencias artísticas el usuario sea protagonista de la misma entrando en la dinámica del juego como la obra presentada por el neozelandés Julian Oliver. *LevelHead* (2008) se trataba de una instalación formada por unos cubos que contienen marcas en cada una de sus caras, colocadas frente a una cámara que proyecta la imagen aumentada sobre una gran pantalla. Así, cada cara del cubo se corresponde con el interior de una estancia y un personaje virtual, que, en función de la inclinación que adopte, se desplazará por su interior hasta llegar a una salida que le conduce a otra estancia que habrá que buscar en otra de las caras del cubo. El personaje deberá atravesar cada una de las estancias y encontrar la salida que le permita salir hacia otro de los cubos que constituye un nivel superior con nuevos espacios. La aplicación convierte al espectador en parte integrante de la obra al tener que interactuar con los cubos, entrando a formar parte de un juego en el que la memoria tiene un papel importante ya que debe de recordar las diferentes estancias por las que ha pasado el personaje y buscar una nueva salida. El resultado final será que el personaje consiga hallar la salida en el último cubo-nivel y salga al exterior.

En *52 Card Cinema* el artista G. A. Rhodes presentaba una instalación de realidad aumentada basada en el uso de marcas donde el azar tenía un protagonismo que pone de manifiesto la interacción y el juego como elementos recurrentes. Aquí se recurría a una baraja de cartas con una marca diferente que quedaba asociada a un fragmento de vídeo que se correspondía con una secuencia de cine. Existen dos versiones, *52 Card Psycho* (2009) y *52 Card ARambo* (2010), que se centraba en dos secuencias pertenecientes al film *Psycho* de Alfred Hitchcock y a la película de acción *Rambo*. A medida que el usuario lanzaba las cartas, aparecían varios fragmentos

de vídeo de esa misma secuencia que se reproducían repetidamente, de modo que al completar la baraja parecía la escena en su totalidad que se reestructuraba de forma diferente con cada nueva tirada de cartas. Según el artista, en esta obra la unión entre el cine y la realidad aumentada lleva a cuestionar la naturaleza de la imagen cinematográfica ya que la imagen digital es enajenada desde el tiempo y el espacio: cada fragmento de información se materializa hasta interactuar con la película como un juego de cartas que se corresponden con una serie de secuencias, repetidas indiferentemente, que se reproducen y reestructuran nuevamente. El azar presenta aquí un protagonismo que pone de manifiesto la interacción y el juego como elementos recurrentes en las instalaciones de realidad aumentada basadas en marcas.

La experiencia de la navegación en entornos de realidad aumentada constituye también una forma de interacción en la que el uso de dispositivos móviles adquiere un papel protagonista. Aquí, y a diferencia del arte virtual, no supone una inmersión total en un entorno sintético, sino que muestra el espacio que nos rodea aumentado con contenidos virtuales que enriquecen esa percepción del mundo físico como pudo verse en el contexto del *International Symposium on Mixed and Augmented Reality* de 2011, donde tuvo lugar un proyecto artístico de realidad aumentada en el parque de St. Johannis Park de la ciudad de Basilea (Suiza). *LifeClipper3* es una obra del artista Jan Torpus en la que el usuario navega en escala 1:1 por un espacio entre lo real y lo virtual. Aquí el usuario era equipado con sistema portátil de GPS y sensores que permitían situarlo en el espacio y tiempo, y unos visores de realidad aumentada (Torpus y Tobler, 2011). Cuando éste comenzaba su paseo por el citado parque, se añadían texturas y transparencias sobre la morfología del paisaje, junto a criaturas fantásticas de plantas, animales o avatares. Para una experiencia más completa se añadían sonidos digitales, que recreaban efectos meteorológicos. La intencionalidad del artista sobre el usuario era la de cambiar su percepción diaria del mundo, con la creación de un mundo híbrido en el que se experimenta con un ambiente climático y un ecosistema que crearan una experiencia enriquecedora para el usuario, a partir de la creación de entornos de realidad aumentada.

La realidad aumentada ha puesto de manifiesto en la práctica artística su capacidad de dar entidad y "materialidad" a los gráficos virtuales, que ante una aparente invisibilidad, gozan de total libertad en los ya aludidos entornos aumentados ya que en el mundo virtual no existen las barreras ni condicionantes propios del mundo físico que limiten la labor creativa del artista en este ámbito.

Esto lo encontramos en la exposición *Walls to the people* (2012), perteneciente al artista visual y músico João Paulo Feliciano, que tuvo como escenario la Casa de Serralves de Oporto (Portugal), que alberga la fundación y museo del mismo nombre. Esta instalación basada en la tecnología de realidad aumentada transformaba las fachadas del edificio en un lienzo sobre el que aparecían diferentes grafitis cubriendo toda la superficie. Esta experiencia, diseñada para dispositivos móviles,

permitía observar el exterior de la Casa de Serralves con varios grafitis a semejanza de los que se encuentran en los espacios públicos urbanos. La intencionalidad de esta muestra pretendía mostrar una reinterpretación virtual del carácter subversivo de las obras de grafiti que además permitía tener una imagen original e inusual para los visitantes del inmueble cultural.

*The Artvertiser* (2010), es una obra en la que también se transformaban espacios físicos mediante la inclusión de lo virtual. Aquí se exploraba la potencialidad del espacio urbano de las grandes ciudades, dedicado casi en exclusividad a los anuncios comerciales. El artista Julian Oliver consideró la propuesta como una reclamación en la que se demandaba la propiedad de este espacio para uso público, en la que cada anuncio se transformaba en una obra de arte. A través de un dispositivo móvil como un *smartphone* o unos binoculares de realidad aumentada diseñados para la ocasión, se invitaba a los transeúntes a mirar a través del *display* del dispositivo para buscar aquellos anuncios situados en el entorno urbano que automáticamente eran convertidos virtualmente en imágenes o vídeos realizadas por diferentes artistas.

En referencia a esa inmaterialidad e invisibilidad que muestra un lo virtual, también existen otras interpretaciones donde encontramos una transformación de nuestra percepción del mundo centrándose en hacer visibles aquellos elementos cotidianos que pasan desapercibidos a nuestros ojos.

En *Observatorio*, los artistas Clara Boj y Diego Díaz (2008), se basaban en el concepto de la transmisión de datos a través de redes de comunicación haciendo visibles esos "datos invisibles" a través de la tecnología de realidad aumentada. Esta instalación interactiva fue presentada en la muestra *Banquete\_ nodos y redes* donde se presentaron más de treinta obras digitales e interactivas en el contexto del Centro de arte LABoral en Gijón (España).

La idea principal era el mapeo de redes inalámbricas tipo *wi-fi* existentes en la ciudad de Gijón mediante la instalación de un mirador turístico en la denominada torre de la LABoral, que permitía obtener panorámicas de 180° de toda la ciudad. Éste se encontraba equipado con una cámara que captaba la imagen de la ciudad en tiempo real y la mostraba en la pantalla de este observatorio y antena *wi-fi* que detectaba las redes existentes. La imagen aumentada contenía información de dichas redes relativa a su ubicación en la cartografía de la ciudad, el nombre y si era pública o privada. También formando parte de esta instalación se encontraba una video-proyección en la sala de exposición donde se visionaban la imágenes panorámicas recogidas por el observatorio, pero únicamente cuando se había establecido conexión entre el periscopio situado en la torre y una red *wi-fi* libre.

La idea que los artistas querían transmitir era la de poner de manifiesto la existencia de una infraestructura comunicativa que en la mayoría de los casos es de ámbito privado impidiendo la conexión a las redes. Cuando no existía comunicación entre la torre y la sala de exposición mostraban este planteamiento, ya que consideraban como un derecho el acceso a la sociedad de la información y al ciberespacio de forma libre y

gratuita.

También las posibilidades que el uso de la realidad aumentada tiene para integrarse en el mundo real han servido al artista para realizar obras que tienen un componente de arte subversivo y activista gracias a su naturaleza de permanecer "invisible" ocupando el espacio virtual. Este hecho ha sido especialmente puesto en boga por los componentes del colectivo *ManifestAR* cuya actividad en este sentido ocupa gran parte de sus obras a las que denominan como *AR Intervention*.

A este respecto, las posibilidades que el uso de la realidad aumentada tiene para modificar el mundo real, han servido al artista para realizar obras que tienen un componente de arte comprometido como la propuesta y/o movimiento (con continuidad en la actualidad) encabezada por el artista Mark Skwarek denominada *AR Occupy Wall Street* (2011). En ésta, a través de la realidad aumentada, se invitaba a ocupar este espacio simbólico del poder financiero como método de protesta encubierta, en la que a través de diferentes dispositivos móviles, los gráficos virtuales inundaban la calle y fachada del edificio con mensajes reivindicativos. Ese carácter activista y reivindicativo pudo verse también en la experiencia de realidad aumentada desarrollada por los artistas Mark Skwarek, Damon Baker, y Will Pappenheimer durante junio de 2012, que emularon la devolución a su enclave original de las esculturas de la antigua acrópolis de Atenas, conocidas también como los mármoles de Elgin, que se ubican en el *British Museum* de Londres. A través del uso de un dispositivo móvil como *smartphone* o una tableta, y mediante una aplicación para la plataforma *Layar*, los visitantes de la sala 18 del museo podían experimentar cómo los soportes y las carteles de identificación aparecían sin sus respectivas esculturas mostrando el espacio vacío de obras de arte en lo que los artistas denominaron como *art thief* (arte ladrón).

En el contexto de la Bienal de Venecia de 2011 encontramos la obra de realidad aumentada *Shades of Absence* de la artista Tamiko Thiel, en la que muestra el compromiso con la libertad de expresión y la censura, haciendo referencia a aquellos artistas contemporáneos que han sido víctimas de censura en sus obras. La experiencia de realidad aumentada para dispositivos móviles, presenta las siluetas en oro de esos artistas rodeados por una nube de términos subversivos o de censura. Esta aplicación está conectada a una base de datos a la que se puede acceder tocando sobre la pantalla del dispositivo, que reúne los casos de todos aquellos artistas contemporáneos menos conocidos que no han tenido el apoyo público para la libre exposición de sus obras. *Shades of Absence* cuenta con tres versiones hasta la fecha presentadas en el contexto de: «Public Void» centrado en aquellos artistas que han sido censurados por exponer en espacios públicos, «Schlingensief Gilded» dedicado a la figura del controvertido artista alemán Christoph Schlingensief, y «Outside Inside» donde se recogen los casos de artistas que han sido protagonistas de arresto o violencia.

La temática medioambiental también tiene su representación dentro de las intervenciones en el espacio público con realidad aumentada. El artista John

Craig Freeman (2012) puso de manifiesto en *Decharge de rebut toxique*, la importancia de reconsiderar las políticas sobre energías nucleares tras el accidente ocurrido en la ciudad japonesa de Fukushima. La experiencia ha tenido lugar en el contexto de varias muestras celebradas en ciudades como Boston (2010), París (2011) o Sydney (2012) en las que el público podía apreciar a través de su dispositivo móvil, cómo los emblemáticos espacios públicos de cada ciudad eran ocupados por depósitos con residuos radioactivos, ofreciendo una imagen para la reflexión sobre la contaminación del planeta.

Por su parte, en *Leak in Your Own Home Town* (2010), los artistas Mark Skwarek y Joseph Hocking utilizaron la realidad aumentada como un elemento de protesta en relación a los vertidos procedentes de la plataforma petrolífera *Deepwater Horizon* de la empresa *BP* (*British Petroleum*) que accidentalmente derramaron en el golfo de México grandes cantidades de crudo en el año 2010. Los artistas desarrollaron una aplicación para *iPhone* que se centraba en el logo de la empresa *BP*, de manera que cuando la cámara del dispositivo captaba la imagen del mismo aparecía virtualmente en su lugar una tubería emanando petróleo, de la misma forma que los vertidos se estaban produciendo bajo la superficie del mar. Aquí se pretendió utilizar el propio logo de *BP* como una marca activista contra la misma empresa mediante la aplicación de realidad aumentada creada por los artistas.

En el contexto del *DUMBO Art Festival*, un evento dedicado al arte, la música y las performances, celebrado en el condado de Brooklyn (Nueva York, EE.UU.) en su edición de 2012, el artista Will Pappenheimer contribuyó con varios proyectos de realidad aumentada que tenían como trasfondo una iniciativa denominada *bUD - Bureau of Urban Devolution* (2011), que pretendía poner el punto de mira en las energías renovables y en las ciudades sostenibles. Uno de ellos titulado como *Forestation* permitía mediante la realidad aumentada transformar un terreno desintegrando los edificios preexistentes y convertirlo instantáneamente en un lugar con árboles. Este tipo de arte-denuncia en el que la realidad aumentada ha mostrado una gran versatilidad, también ha puesto su interés en el tráfico ilegal de órganos, mostrando la cara más comprometida de los artistas que utilizan esta nueva tecnología como forma de expresión. *Chinese Take Out* es un trabajo realizado por Lily y Honglei, en colaboración de John Craig Freeman (2012), presentado en la Bienal *ZERO1* celebrada en la ciudad de San Francisco en 2012, denunciando el lucrativo negocio de la venta de órganos del gobierno chino. Una práctica que en 2007, bajo una investigación de David Matas y David Kilgour, puso de manifiesto que muchos de los detenidos como presos políticos o de conciencia, especialmente practicantes de Falun Gong, eran asesinados para comerciar con sus órganos. Los artistas eligieron varios de los enclaves de la ciudad para ubicar una experiencia de realidad aumentada para dispositivos móviles que consistía en un sistema de cables teleféricos que en lugar de cabinas transportaban lo típicos embalajes de comida china para llevar con el letrero de *human organ* impreso en los mismos, haciendo alusión al tráfico de órganos chino de víctimas



de la represión por parte del gobierno.

## CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo, hemos podido corroborar cómo la realidad aumentada sugiere al artista un campo de experimentación completamente nuevo, en el que conceptualizar sus ideas a través de un nuevo medio cuya novedad radica en la fusión de lo real y lo virtual.

Gracias a esa potencialidad innata que presenta esta nueva tecnología, los ensayos e interpretaciones de la obra aumentada encuentran una nueva dimensión en la que el proceso creativo, la reinterpretación, la interacción y el componente activista adquieren nuevas dimensiones convirtiéndose en un elemento activo en la práctica del arte.

Algunas de las aplicaciones que muestran la materialización de esta relación con el arte, han sido analizadas en el presente trabajo, demostrando que dentro de la creación artística de vanguardia la presencia de la realidad aumentada tiene un papel destacado que irrumpe con fuerza en diferentes ámbitos de forma similar a otros movimientos o técnicas ya consolidados. No cabe duda de que el camino a seguir llevará a considerarlo como un arte con entidad propia tras esta primera fase de experimentación, al igual que su semejante, el arte virtual, o incluso sobrepasando los límites de éste al aunar dos mundos de diferente naturaleza: el real y el virtual.

Las posibilidades de hacer extensibles las experiencias aumentadas formarán parte de esas actuaciones próximas que irán de la mano del desarrollo tecnológico de nuevos dispositivos, como ya avanzan algunos prototipos como Project Glass, las gafas de realidad aumentada desarrolladas por Google, que anticipan un futuro en el que la presencia de la realidad aumentada formará parte integrante de nuestra vida cotidiana.

Por otra parte, la consolidación de nuevos términos y conceptos relacionados con el uso de la realidad aumentada en el campo del arte, también manifiestan el importante camino a seguir del que comienza a denominarse el "AR Art". La figura del ente creador que además de visionar unas ideas a través del nuevo medio, actúa de emisor para un público participativo, dadas las características de interacción de este arte, hacen considerar al "ARTIST" como el principal aliado para la consecución de la realidad aumentada como una nueva forma de arte.

Finalmente, podemos decir que esta nueva tecnología ofrece experiencias sensoriales en las que los límites del mundo real y el mundo virtual quedan interrelacionados, permitiendo también una nueva interpretación creativa en la que la obra real y la obra digital se combinan para formar una sola, obteniendo una "obra aumentada" paralela a ambos mundos donde la percepción y la imaginación juegan un mismo papel.

## REFERENCIAS

- Boj, C. y Díaz, D. (2008). The Hybrid City: augmented reality for interactive artworks in the public space. En Ch. Sommerer, L. C. Jain y L. Mignonneau (Eds.), *The Art and Science of Interface and Interaction Design* (pp. 141 - 161). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Craig Freeman, J. (2012). ManifestAR: an augmented reality manifesto. En I. E. McDowell y M. Dolinsky (Eds.), *Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging (SPIE)*, 22 Enero, Burlingame, California, 8289. doi:10.1117/12.906807
- Ishii, H. y Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. En S. Pemberton (ed.) *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'97)*, Atlanta, Georgia, 22-27 Marzo (pp. 234 - 241). New York: ACM.
- Krueger, M. W. (1976). *Computer Controlled Responsive Environments*. Ph.D. Dissertation, University of Wisconsin-Madison.
- Macintyre, B., Gandy, M., Bolter, J., Dow, S., y Hannigan, B. (2003). DART: the designer's augmented reality toolkit. En AA.VV. *Proceedings of the 2nd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR '03)*, 8-10 Octubre, Tokyo (pp. 329 - 337). Washington: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/ISMAR.2003.1240744
- Papagiannis, H. (2009). Augmented Reality (AR) joiners, a novel expanded cinematic form. En AA. VV., *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media and Humanities* (pp. 39 - 42). Washington: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2009.5336728
- Popper, F. (2007). *From technological to virtual art*. Cambridge: MIT Press.
- Stapleton, C. y Davies, J. (2011). Imagination: the third reality to the virtuality continuum. En AA. VV. *Proceedings of the 2011 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH '11)*, 26-29 Octubre, Basilea (pp. 53 - 60). Washington: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2011.6093657
- Thiel, T. (2011). *Cyber-Animism and Augmented Dreams*. Istanbul: Leonardo Electronic Almanac (LEA).
- Torpus J y Tobler B. (2011). lifeClipper3 - An Augmented Walking Experience. En AA. VV., *Proceedings of the 10th International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 73 - 82). Washington: IEEE Computer Society.
- Torpus, J. (2010): *lifeClipper3*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de [http://lifeclipper3.torpus.com/lc3\\_inhalte/lc3\\_documents/script.pdf](http://lifeclipper3.torpus.com/lc3_inhalte/lc3_documents/script.pdf).

# NEW FORMS OF ARTISTIC CREATION THROUGH THE AUGMENTED REALITY: PERCEPTIONS BETWEEN THE REAL AND THE VIRTUAL

AUTHOR: DAVID RUIZ TORRES

**ABSTRACT** - The binomial art-science is widely known in the process of artistic creation, especially in recent decades where the use of new technologies has led many artists to experiment with new techniques and conceptions. This relationship has resulted in the emergence of so-called media art to describe the context in which the society of our time lies, among which we find some consolidated manifestations as video art, NET.Art or virtual art. Augmented reality can be considered the latest addition within the media art that aims to establish itself as an art in its own right. In this formulation, some facts contribute to it as the emergence of the collective state that uses this technology as means of expression and claim its role in combining the real and the virtual consolidating figure of AR Artist.

**KEYWORDS:** augmented reality, media art, virtual interaction.

## AUGMENTED REALITY IN THE CONTEXT OF THE MEDIA ART

The role that new technologies have played in the art field has been outstanding in recent decades but we must not ignore their long-standing tradition. Thus, the association of art and science has been present in the lives of men since they began their first manifestations using tools for carving pieces of ivory or stone, using different techniques for the model casting in bronze sculptures of the classical world, or in the discovery of chemical processes that allowed the elaboration of pictorial techniques which produced a development of painting that has survived to this day.

The twentieth century has brought a variety of scientific advances and discoveries that have not been oblivious to the creative contributions of avant-garde artists who have made use of these new methods of expression. The discovery of photography and cinema has become a milestone in the development of new forms of art to express concerns and new concepts such as the emergence of video art. The information and communication technologies have shown powerful capabilities introduced in our society and art has not been an strange item to this reality through the so-called NET.Art, the art of cyberspace. This digital age has also been a step forward in the art approach to reality and three-dimensional space through the virtual reality and its ability to generate 3D environments that are an important [bet/influence] for the most avant-garde artists who have gone through the twenty-first century. The presence of augmented reality in the field of art is a fact associated with avant-garde's resources of our

current art. Although it has had a strong and rapid implementation in different areas of knowledge, it is a technology whose career has mainly covered the first decade of the twenty-first century, being the latest addition in the so-called media art.

We find expressions that have to do with video, animation, NET.Art, interactive art, virtual art, where, in words of author Frank Popper, are beginning to predominate theories of image and art (Popper, 2007, p. 3). The use of new technologies in this field implies experimentation leading to a wide range of performance that has led to significant changes in the way of conceiving art causing a historic transformation that affects all artistic practices. The use of augmented reality in the field of art suppose new approaches because, unlike virtual reality, it does not consist in creating a parallel and separate synthetic world from the physical world. Augmented reality, in its ability to combine the real world with the virtual, offers a new concept of three-dimensional virtual work, getting it inserted into a real space, acquiring a materiality, which, despite being fictional, breaks the boundaries of the cyber world.

In contrast to the known-limits of the real world, the virtual enjoys total freedom, flooding the space and bringing imagination to levels that exceed the laws of physics. For some authors (Stapleton & Davies, 2011, p. 53), the illusion has a very important role in mixed environments or in the mixed reality role, where it acts as an ally of that combination between the real and the virtual. This relationship established between perception and illusion, between the virtual image and the reality, is another key element which has awakened artists' great interest to experiment with this new technology.

To achieve these augmented spaces, the use of additional hardware by systems consisting of camera and a display or screen is required as well as a computer processor to perform the required tasks. The real image of the surrounding environment will be captured by the camera device and the augmented image is displayed, by superimposing the real image with the corresponding virtual graphics recognition by using computational techniques. These applications include geolocation systems, which make possible to place the viewer at a particular point, to know where and what object he is looking at, in a way that this hybridization between the real and the virtual acts as accurated and realistic as possible.

## THE EMERGENCE OF MANIFESTART COLLECTIVE AND THE CONCEPT OF "AR ART"

In relation to augmented reality art, we can say that in recent years, it has been widely developed due to the introduction of technological generation devices, especially those portable devices such as smartphones and tablets whose possibilities offered by the use of Internet and also the development of geolocation systems, represent one of the most common interfaces in augmented reality applications. However, the interfaces based on the use of portable devices are not the only ones because there are also the so-called tangible user interfaces (Ishii & Ullmer, 1997) which are based on the use of markers and have also been used in the field of artistic creation with augmented reality. Unlike the use of mobile devices, the user is manipulating the brand

that serves as a reference for placing the virtual object in real space, so the viewer interaction occurs in the first person without any hardware element or device acting as an intermediary.

Myron Krueger (1976) in his doctoral thesis defined the human machine as an art form, there have been many interaction interfaces developed in this field where the interaction with graphics, devices, or simple navigation of a virtual environment has been subject of experimentation by artists who explore new practices in which the body and mind act actively playing new roles. Augmented reality now becomes a medium and the artist expresses his ideas through it in order to be able to create a particular work of art. But in this creative process, like other forms of media art, the artist needs to develop a technique that is able to use the technology or device in the correct form, appearing a typology of artist who needs to know computational techniques and programming. In the case of augmented reality, it is also necessary to know its operation system and the software employed. It is here, where it emerges the figure of what is now starting to be known as the "Artist". In the pursuit of this kind of artist, one must take into account the use of certain software tools that enable the incursion of this technology in the field of art. Among the most used we can point the ARToolkit library and its variants, designed to create based applications using markers, DART (MacIntyre et al., 2003), a programming system that provides the necessary tools for the incursion of virtual objects in the real world, or Junaio and Layar search engines which act as platforms for the development of augmented reality applications on mobile devices.

Nowadays, augmented reality and its application in art are in a pre-consolidation phase, beginning to define itself as an art movement in its own right. Contribution to these series of events has been the emergence of a group of cyber-artists who are called ManifestAR, whose components signed and published in January 2011 what is known as the AR Art Manifesto. Following the footsteps of other art manifestos which originated during the avant-garde period with the Futurism, it defends the idea of intervening in public space through the use of this technology as a concealed art form, constituting an art of public domain, open to society. As they define it, this new movement responds to a collaboration between different artists, a confluence between art and technology, and especially, it involves the emergence of a global artistic practice, called AR Art.

That idea of intervening in public space has been demonstrated in several interventions of this cyber-artists group, such as *We AR in MoMA*, which took place at the Museum of Modern Art in New York, where aside from this institution, they settled the works of many artists whose virtual work occupied different floors.

Similarly, in the 54th edition of the Venice Biennale in 2011, an extra virtual pavilion was presented, where visitors could view using their mobile devices to find different works augmented in *le Giardini* close to the other pavilions, or in the emblematic Plaza de San Marcos.

## **NEW FIELDS OF TESTING FOR ART THROUGH AUGMENTED ARTWORK**

The potential this new technology represents, in addition to produce new concepts and approaches within the artist's work is based on the aesthetics of interaction, participation and dynamism, it has achieved a strong representation at the forefront art of our time, in which augmented reality has become present in different areas of practice and creation.

The *Tagged in motion* (2008) project, developed by interactive agency communication and innovation Jung von Matt / next, translated graffiti art into a virtual stage. This event was attended by the German international artist DAIM. In the trial, different markers were used, one to identify the position of the artist and the other to place the aerosol in the virtual space so the artist moved the markers to perform different forms. The system also offered a wide palette of colors and textures with which to experiment and create an original work.

This practice would be found within the generative art, allowing the artist to create a new way to use the real space as a limitless background which captures his work, taking on new hues to experiment with the three-dimensionality and perspective.

Within the generative art, we found *Konstruk* (2011), by James Alliban and Juliet Lall, who designed an augmented reality application for iPhone that allows the user to generate virtual sculptures using their voice. The user is then able to interact with his mobile device and he participates in creating a new virtual sculpture where the artist establishes variable parameters that will lead to heterogeneous visual features.

The emergence of augmented reality in the field of art has contributed to the appearance of new works in which something initially not in the physical world takes importance, in many cases represent new milestones in art. An outstanding example related to this was the artwork *Biggâr* (2010) the Dutch artist Sander Veenhof claims it to be the world's largest interactive sculpture. It is a sculpture of virtual blocks that are suspended in the sky forming a network that is progressively growing at the rate of one meter per day, so that their size increases gradually covering the celestial dome reaching Earth expanding to a total of 115 countries to date. Users with a mobile device with access to the Layar application may see the work from their city and interact with it, and through the application they can select the network which instantly changes color blocks (red, yellow or blue). In *Biggâr* the artist manages to create a work of alive and limitless art, expanding the limits of physical space through augmented reality to generate an unusual work.

Among the new practices that augmented reality has had within the field of art would have to mention the reinterpretation of existing works offering a new vision. The artist Helen Papagiannis, had in mind the work of artist David Hockney for one of his first works, which he named as *AR Joiners* (2008), which experimented with augmented reality technology. Hockney made several compositions in which he used a collage based on the technique by which inserting several pictures that corresponded to segments or fragments of the same scene compose the final image. Based on the same way of composing, in *AR Joiners* an installation augmented reality was used based on the use of markers that were associated with a virtual content which corresponded

with a video segment. The markers were manipulated by the user who was slowly clasping the different fragments until he completed the final video as if it was a collage (Papagiannis, 2009).

*Eddie Murphy and Mae West: Return to Bushwick*, is one of the artworks based on the use of augmented reality in which the artist Tamiko Thiel took as his inspiration the *Golconda* (1953) of the surrealist painter René Magritte, where repeated figures with bowler hat and black suit descended from the sky. The artwork was realized for the so-called *Bushwick AR Intervention* (2010), an exhibition of public art that took place at the neighborhood of Bushwick, Brooklyn (New York, USA) in which tribute was given to the two figures who were born in this famous neighborhood.

In *Frenchising Mona Lisa* (2011), the iconic work by Leonardo da Vinci was subject of an installation of augmented reality in which the artist Amir Baradaran used this iconic image to echo the significant population of Muslim which faces the values in this secular nation. The artist designed an installation that through the camera of a mobile device and downloading an application from the Junaio platform, viewers could appreciate an adapted to modern times Mona Lisa which became alive to head placed on a flag of France by way of the hijab or Islamic female attire. With this action the artist intended to draw attention to the creation of a new iconography (post) national, encompassing both positions.

Augmented reality also has a role in interactive art, since the ability to interact with the virtual graphics is established as an element of the work of art, in which a relationship between the audience and the artist is reflected. In these works of art, the artist must address this relationship in the creative process in addition to follow its own momentum, the responsibility for audience participation as part of the work arises. Considering the author Frank Popper on the definition of interactivity, this tells us that it can be interpreted as the user's ability to manipulate and direct experience with media, and to communicate with other users through it (Popper 2007, p. 181).

But the types of interaction are also determined by the interfaces established between the user and the computer graphics. Speaking of interfaces that are established on site with augmented reality, we find what is called as tangible interfaces based on the use of markers with which the user interacts becoming the protagonist, and generating unexpected situations that give rise improvisation, invention imagination or surprise going into the game dynamics.

The possibility of interacting with different markers focus on the user as the protagonist in these artistic experiences entering the dynamics of the game, as the work by the New Zealand Julian Oliver. *LevelHead* (2008) was an installation made up of cubes containing markers on each of their faces, placed in front of a camera that projected the augmented image on a large screen. So each face of the cube corresponded to the interior of a room and a virtual character, that depending on the inclination adopted, moved along inside to reach an exit that leads to another cube-room. The character must pass through each of the rooms and find the exit that allows you to go to another cube forming a higher level with new spaces. The application turns the spectator

into an integral part of the play when interacting with cubes, becoming part of a game in which memory plays an important role since it must remember the different rooms for which the character has passed and find a new exit. The final result is that the character figures out the last bucket-level and move outside.

In *52 Card Cinema*, G. A. Rhodes presented an augmented reality system based on the use of markers where chance had a role that highlights the interaction and play as recurring items. Then, we used a deck of cards with a different marker that was associated with a video fragment that corresponded to a sequence of film. There were two versions, *52 Card Psycho* (2009) and *CardARambo 52* (2010), which focuses on two sequences belonging to the Alfred Hitchcock film *Psycho* and *Rambo* action film. As the user launched the cards, it appears several video fragments of the same sequence, so the deck to complete the scene appeared to be entirely restructured with each reroll of cards. According to the artist, in this work the connection between film and augmented reality brings into question the nature of the film image and the digital image is alienated from the time and space: each piece of information is implemented to interact with the film like a game of cards which correspond to a series of sequences, repeated indifferently, that they are played and restructure again. Randomness presents here a prominence that highlights the interaction and play as recurring elements in the facility-based augmented reality markers.

The navigation experience in augmented reality environments is also a form of interaction in which the use of mobile devices is primordial. Here, unlike the virtual art, it is not a complete immersion in a synthetic environment, but it shows the increased space around us with virtual content that improves the perception of the physical world as could be seen in the context of the International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 2011, where an augmented reality art project took place at the St. Johanns Park Park city Basel (Switzerland). *LifeClipper3* is a work of art by the artist Jan Torpus in which the user navigates in 1:1 scale of a space between the real and the virtual. Here, the user was equipped with a portable GPS system and sensors that allow to place it in space and time, and an augmented reality glasses (Torpus and Tobler, 2011). When he began his walk in the park cited, textures and transparencies on landscape morphology were added, along with fantastic creatures of plants, animals or avatars. In means of a more complete experience, digital sounds, recreating weather effects, were added. The intentionality of the artist on the user was to change the everyday perception of the world, creating a hybrid world based on the creation augmented reality environments.

Augmented reality has revealed in artistic practice the ability to "materialize" the virtual graphics that, in an apparent invisibility, enjoy total freedom in augmented environments, because in the virtual world there are no barriers or the physical world conditioning factors that limit the creative work of the artist in this field.

This can be found in the exhibition *Walls to the people* (2012) belonging to the visual artist and musician João Paulo Feliciano, which took place at the Casa de Serralves in Porto (Portugal), home to the foundation and museum of the same name. This technology-based augmented

reality installation building facades transformed into a canvas on which appeared different graffiti covering the whole surface. This experience designed for mobile devices, allowed to observe the outside wall of several graffiti, like those found in urban public spaces. The intention of this exhibition was trying to show a virtual reinterpretation of subversive graffiti paintings, which also allowed to have an original and unusual vision.

*The Artvertiser* (2010) is a work of art in which physical spaces are also transformed through the inclusion of the virtual. Here the potential of the urban area of big cities, dedicated almost exclusively to the listings where ownership of this space for public use is demanded, in which each advertisement was transformed into a work of art. Through a mobile device like a smartphone or binoculars augmented reality, passersby were invited to look through the display device to search those listings located in the urban environment were automatically converted virtually images or videos made by different artists.

Referring to the immateriality and invisibility showing the virtual, there are other interpretations where we find a transformation of our perception of the world, focusing on making visible those everyday elements that go unnoticed in our eyes.

In *Observatory* (2008), artists Clara Boj and Diego Díaz direct their work in the concept of transmitting data through communication networks making visible those "invisible data" through augmented reality technology. This interactive installation was presented in the exhibition *Banquete\_nodos y redes* in LABoral Art Center in Gijón (Spain). The main idea was mapping existing wi-fi wireless network in the city of Gijón by installing a tourist lookout in the tower called LABoral, which yielded 180 ° panoramic of the entire city. It was equipped with a camera that captured the image of the city in real time and displayed on the screen of this observatory and a wi-fi antenna to detect existing networks. The augmented image of these networks contained information on their location on the map of the city, the name and whether it was public or private. Also as part of this installation, a video projection was in the showroom where the panoramic images collected by the observatory were seen, but only after it had established a connection between the periscope located in the tower and the free wi-fi network. The idea that artists intended to convey was to highlight the existence of a communication infrastructure that in most cases private sector is refusing to achieve.

Besides, there are different possibilities in which augmented reality can be integrated in the real world, these have served the artist to create works that have a component of subversive art and activist by their nature to remain "invisible" occupying the virtual space. This has been specially made fashionable by the components of the collective ManifestAR whose activities in this sense, occupies much of his artwork which they referred as AR Intervention.

In this respect, the possibilities that the use of augmented reality has to change the real world, have served the artist to produce works of art that have a component of engaged art. This is the case of the proposal and / or motion (with continuity today) spearheaded by artist

Mark Skwarek called *AR Occupy Wall Street* (2011). In this, through augmented reality, they were invited to occupy this symbolic space of financial power as a method of covert protest which through various mobile devices, virtual graphics flooded the street and building facade with protest messages.

That activist and vindictive character could also be seen in the augmented reality experience developed by artists Mark Skwarek, Damon Baker, and Will Pappenheimer during June 2012, which emulated the return to its original location of the sculptures of the ancient Acropolis of Athens, also known as the Elgin Marbles, which are located in the British Museum in London. Through the use of a mobile device like a tablet or smartphone, and using an application for Layar platform, visitors to the Museum Room 18 could experience how the brackets and identification posters appeared without their sculptures showing the empty space artworks as artists named as "art thief".

In the context of the Venice Biennale of 2011 we could find the augmented reality artwork *Shades of Absence* from the artist Tamiko Thielin which shows the commitment to freedom of expression and censorship, referring to those contemporary artists who were victims of censorship in their works. The experience of augmented reality for mobile devices presented gold silhouettes of those surrounded by a cloud of terms or censure subversive artists. This application was connected to a database which could be accessed by touching the screen of the device, which included the cases of all those contemporary artists who have not had the public support for the free exhibition of their artwork. *Shades of Absence* has three versions up to date presented in the context of "Public Void" which focus was on artists who have been censored for exposing in public spaces; "Schlingensief Gilded", dedicated to the figure of the controversial German artist Christoph Schlingensief; and "Outside Inside", dedicated to cases of artists who have been involved in violence or arrest.

Environmental issues have its representation within interventions in public space with augmented reality. The artist John Craig Freeman showed in *Decharge de rebut toxique* the importance of reviewing policies on nuclear energy after the accident at the Japanese city of Fukushima. The experience has taken place in the context of several samples held in cities like Boston (2010), Paris (2011) and Sydney (2012) in which the public could see through your mobile device, how emblematic public spaces of each city were occupied by radioactive waste deposits, providing an image for reflection on global pollution.

Meanwhile, in *Leak in Your Own Home Town* (2010), artists Mark Skwarek and Joseph Hocking used augmented reality as an element of protest in relation to a massive ongoing oil spill in the Gulf of Mexico in 2010. The artists developed an iPhone application which focuses on the logo of BP, when the device camera captured the image, it appeared virtually in the place a pipe emanating petroleum in the same way that the discharges were producing under the sea surface. This is intended to use the BP logo as a tool for criticism against the same company through augmented reality application created by artists.

In the context of the DUMBO Art Festival, dedicated to

art, music and performances, held in the borough of Brooklyn (New York, USA) in its 2012 edition, the artist Will Pappenheimer contributed to several augmented reality projects that had as its background an initiative called *Bud - Bureau of Urban Devolution* (2011), which sought to put the focus on renewable energies and sustainable cities. One titled *Forestation* augmented reality enabled by transforming land disintegrating the existing buildings and converting it instantly into a place with trees.

This kind of art-complaint in which augmented reality has shown great versatility, has also an interest in the illegal organ trafficking, showing the most committed face in artists that use this new technology as an expression. *Chinese Take Out* is a work by Lily & Honglei, in partnership with John Craig Freeman, presented at the Biennial ZERO1 held in San Francisco in 2012, which denounced the lucrative business of selling organs of the Chinese government. A practice in 2007, under a research David Matas and David Kilgour, showed that many of those political or conscience prisoners, especially from Falun Gong, were killed for trading their organs.

## CONCLUSIONS

Throughout this work, we have been able to corroborate how augmented reality suggests the artist a new field of experimentation, where conceptualize their ideas through a new medium whose novelty resides in the fusion of the real and the virtual.

Thanks to the innate potential of this new technology, testing and interpretations of augmented artwork proposed a new dimension in the creative process, reinterpretation, interaction, reaching new dimensions, and an activist component becoming an active element in the practice of art.

Some of the applications that show the realization of this

relationship with art, have been analyzed in this paper showing that within the avant-garde artistic creation the presence of augmented reality has a prominent role bursting onto different areas in a similar way to other movements.

No doubt the way forward will consider it as an art with its own entity after this first phase of experimentation, such as its virtual art, or even outpacing the boundaries of the two worlds by combining different in nature, the real and virtual.

The possibilities of extending the increased experiences will be part of these next steps that will go hand in hand with technological development of new devices, such as advancing some prototypes like Glass Project, the augmented reality glasses developed by Google, which represent the first attempt to anticipate a future in which the presence of augmented reality will be an integral part of our daily lives.

Moreover, the consolidation of new terms and concepts related to the use of augmented reality in the field of art also manifest the important way forward now beginning to be called the "AR Art". The figure of the creative artist who besides viewing ideas through a new medium, acts as a transmitter for participatory public, turning "Artist" into the main ally in this new art form.

Finally, we may say that this new technology provides sensory experiences in which the boundaries of the real world and the virtual world are interrelated, also allowing a new creative interpretation in which the real work and digital work are combined, obtaining parallel worlds where both, perception and imagination play the same role in the "augmented artwork".

## REFERENCES

- Boj, C. & Díaz, D. (2008). The Hybrid City: augmented reality for interactive artworks in the public space. In Ch. Sommerer, L. C. Jain y L. Mignonneau (Eds.), *The Art and Science of Interface and Interaction Design* (pp. 141 - 161). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Craig Freeman, J. (2012). ManifestAR: an augmented reality manifesto. In I. E. Mcdowall, y M. Dolinsky (Ed.), *Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging (SPIE)*, January 22, Burlingame, California, 8289. doi: 10.1117/12.906807.
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In S. Pemberton (ed.) *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'97)*, Atlanta, Georgia, March 22-27 (pp. 234 - 241). New York: ACM.
- Krueger, M. W. (1976). *Computer Controlled Responsive Environments*. Ph.D. Dissertation. University of Wisconsin-Madison.
- Macintyre, B., Gandy, M., Bolter, J., Dow, S., & Hannigan, B. (2003). DART: the designer's augmented reality toolkit. In AA.VV. *Proceedings of the 2nd IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR '03)*, October 8 - 10, Tokyo (pp. 329 - 337). Washington: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/ISMAR.2003.1240744
- Papagiannis, H. (2009). Augmented Reality (AR) joiners, a novel expanded cinematic form. In AAVV *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media and Humanities (ISMAR-AMH'09)* (pp. 39 - 42). Washington: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2009.5336728
- Popper, F. (2007). *From technological to virtual art*. Cambridge: MIT Press.
- Stapleton, C., & Davies, J. (2011). Imagination: the third reality to the virtuality continuum. In AA.VV. *Proceedings of the 2011 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality--Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH '11)*, October 26-29 Basel (pp. 53 - 60). Washington: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2011.6093657
- Thiel, T. (2011). *Cyber-Animism and Augmented Dreams*. Istanbul: Leonardo Electronic Almanac (LEA).
- Torpus J. & Tobler B. (2011). lifeClipper3 - An Augmented Walking Experience. In AA.VV. *Proceedings of the 10th International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 73 - 82). Washington: IEEE Computer Society.
- Torpus, J. (2010): *lifeClipper3*. Retrieved 1 May 2014 at [http://lifeclipper3.torpus.com/lc3\\_inhalte/lc3\\_documents/script.pdf](http://lifeclipper3.torpus.com/lc3_inhalte/lc3_documents/script.pdf)

# DEL ESPACIO: EL ARTE Y LA RED

Margarita Rodríguez Ibáñez (UCM)

## Resumen:

A través de la historia del arte se ha entendido que el espacio ha constituido un elemento importante de estudio y experimentación tanto desde un punto de vista teórico como práctico.

En este documento se detallan los diferentes tipos de espacios existentes en las obras artísticas analógicas para posteriormente, analizar el espacio de la obra digital. Se describe también las consecuencias que tiene para los diferentes espacios artísticos la introducción del material artístico en la Red, estimando que existen algunas novedades por la materia que se trabaja, la información, que lógicamente devienen en la extinción de algunos espacios.

También es apreciable el cambio que esto ha supuesto para el museo, y se entiende que existe una necesidad creciente para una sociedad-red de participar activamente en la cultura, lo que conlleva a que el lugar de exposición tenga que atender a las nuevas reclamas de la sociedad informacional a la que la Institución artística no puede mantenerse ajena.

**Palabras clave:** espacio, lugar, espacio en el arte, arte en la Red, obra-mensaje, obra-proceso.

## Abstract:

Throughout the history of art, it has been understood that the space has been an important element of study and experimentation both from a theoretical and practical point of view.

This document provides further detail to the different types of spaces in analog artistic work, in order, to offer a framework of understanding of the network's space. It also describes the results achieved from the different artistic spaces with the introduction of artistic material on the Network, considering the novelties in terms of the field of work, the information, which naturally becomes the extinction of some of the art spaces.

We must also highlight and assume the change this has represented to the museum, given the demand of network society and being a growing need of the active participation in a cultural environment, bringing the exhibition spaces the urge to cater for the claim of information society to which the artistic institution cannot disregard.

**Key words:** space, place, art space, art on the Net, work-message, work-process

## 1. Del espacio y el lugar:

Foucault (1999, p 432) señaló que Galileo, al redescubrir que la tierra giraba alrededor del Sol, creó la idea de un espacio infinito, en contraposición al espacio local que conocíamos, nuestra Tierra. Esta nueva idea de extensión creó la localización, y a su vez, la idea de lo desconocido acrecentó el poder de aquello que se conoce con certeza. La localización está asociada al lugar real, aquel que existe en cada una de las culturas, que es diseñado por cada sociedad, que puede ser privado o público, espacio de la familia, de lo social, del trabajo o del ocio, y como no, que/se señalan los espacios que pertenecen exclusivamente a cada uno de nosotros. Todos estos espacios se entienden como externos al ser y son de naturaleza heterogénea (Foucault, 1984, p 47).

Entre los diferentes espacios, Foucault (1984, 1999) destaca dos de ellos que tienen la propiedad de estar en relación con los demás pero al unísono, poseen la capacidad de invertir las relaciones con el resto de los espacios. Por un lado están las utopías, que son espacios localizables por conocer su naturaleza y posición, pero fuera de todo lugar, porque se articulan a modo de contra-emplazamiento, manteniendo "con el espacio social una analogía real o inversa. Las utopías son espacios fundamental y esencialmente irreales" (1999, pp 434-441). Los niños saben bien de utopías, por ello inventan con facilidad un asentamiento indio en el fondo de un jardín.

En segundo lugar, entiende los espacios heterotópicos, que son espacios que tienen siempre un sistema de apertura y cierre que las aísla del espacio que las rodea. Estos espacios habitan en todas las culturas, aunque en algunos casos son espacios a los que está prohibida su entrada, son sagrados o son privilegiados y que hace tiempo que están siendo sustituidos por lugares de recogimiento para aquellos que se desvían del comportamiento social normal, como el manicomio, las cárceles o los asilos.

Hay otras heterotopías, que no están cerradas en relación al mundo exterior, pero que son pura y simple apertura; todo el mundo puede entrar en ellas (como los cementerios) pero, a decir verdad, una vez que se está dentro, uno se da cuenta de que es una ilusión y de que se entró a ninguna parte: la heterotopía es un lugar abierto, pero con la propiedad de mantenerlo a uno fuera.

Concretándonos en estas singularidades, existe un espacio que atiende a ambas naturalezas: el espejo, porque es utopía ya que es un lugar sin lugar, pero también es una *heterotopía*, porque el espejo existe y tiene una idea de retorno, "me devuelve mi propia visibilidad, me veo donde estoy, mirada que de alguna manera recae sobre mí, del fondo de este espacio virtual que está del otro lado del vidrio" (Foucault, 1984, p 46)

Al igual que el espejo, el espacio cibernético posee las mismas propiedades: es un espacio utópico, porque en él encontramos los espacios que lindan con la imaginación y están pendientes de ser construidos



y habitados, y por otro lado es heterotópico, porque posee espacios que si bien revelan límites sociales en el mundo tangible, no lo representan para el avatar virtual que dispone de entrada y salida a modo de juegos de rol o realidad virtual. Tiene un sistema de apertura y cierre, pero tiene la habilidad de mantenerlo a uno fuera.

Bajo esta consideración, se hace necesario indicar, que la apertura al espacio cibernético ha modificado nuestro espacio territorial, porque no sólo habitamos un espacio tangible sino también este segundo, el virtual, dispuesto para el desarrollo de tratos profesionales, sociales y personales. El paradigma comunicativo ha entregado a nuestras generaciones conectadas una nueva dimensión espacial, y podemos asegurar que ya no hablamos de tres únicos parámetros espaciales, delimitados por la altura, anchura y profundidad, sino que debemos añadir un cuarto que es el virtual, y desplazar al tiempo a una quinta dimensión.

Este nuevo sentido espacio-temporal es fundamental para entender nuestro nuevo mundo que aunque continua poseyendo grandes distancias físicas, es abarcable técnicamente gracias a la comunicación cibernética, permitiendo rápidas localizaciones y generando una seria barrera actitudinal entre aquellos que están conectados y los que no lo están.

Esta permanente conexión sugiere una duplicidad del concepto espacial (y vital) que ha llevado a variopintas disciplinas a esbozar un nuevo estado de lo social y también del humano.

## 2. Del espacio en el arte:

Para hacernos más comprensibles las primeras imágenes artísticas de las cavernas, Sigfried Giedon (1981) manifiesta que el espacio donde se localizan dichas pinturas, su propia arquitectura, son parte fundamental para su correcta comprensión: las sombras que proyectara la tenue luz, las formas sinuosas de las rocas donde se hallaban dichas pinturas, todo en sí debía significar, y contribuir perceptivamente a su correcto entendimiento. Con esta deducción, entendemos que crear es una función holística, y que en ocasiones se nos olvida. Historiadores como Panofsky (1991) y Giedon, nos recalcan que la manera en la que se compone y se crea en el arte depende fundamentalmente de "la proyección gráfica de la actitud con respecto al mundo" (Giedon, 1981, p 48). Ahora bien, también debemos apreciar que como espectadores, disponemos igualmente de una "actitud con respecto al mundo" para criticar, elegir o escrudiñar cualquier obra de arte.

Pero curiosamente, la plasmación del espacio en el arte se ha ido desarrollando de una manera menos holística de la manera que lo hicieron nuestros antepasados, y hemos tenido que galopar por la historia inventando espacios, soportes y técnicas para conseguir determinados efectos: desde trabajar el tiempo por mediación de la música, la tridimensionalidad con la

escultura, o la bidimensionalidad con los frescos que después pasaron a ser cuadros "ofreciendo autonomía a la pintura para ser desubicada, adquiriendo así un valor de compra" (Stoichita, 2000, pp 9-10).

Parece que con la nueva técnica digital, el artista ha tenido que retroceder para conseguir un nuevo hilo de libertad dentro de la sujeción que supone el soporte y el medio tecnológico. No deseo entrar en el discurso si el artista digital debe o puede considerarse un técnico, porque de una u otra manera ambos han tenido en común una proyección gráfica determinada, y por supuesto una actitud con respecto al mundo.

Para poder entender cuál ha sido el trabajo realizado por los artistas digitales durante más de 50 años, se hace necesario ofrecer algunas ideas sobre cómo se concibe el espacio en el arte y sus diferentes modalidades (Rodríguez, 2012). En primer lugar y principalmente en las artes visuales, el espacio puede referirse al *espacio de representación*, que refiere al soporte que se utiliza para realizar una obra de arte: una partitura donde se trazan las notas de una melodía, un lienzo donde poder plasmar nuestra pintura, una pantalla donde ubicar nuestra obra digital o la piedra elegida para realizar una escultura. En segundo lugar, se puede hablar de la *composición de la representación del espacio representado*, esto es, espacio plano o hierático, utilización de perspectiva, o utilización de la proporción. En tercer lugar, se entiende el *espacio representado*, el monte Sinaí en una pintura religiosa, o a la Alemania de una ópera de Wagner. En cuarto orden, el espacio hace relación al lugar donde se realizó la obra, esto es, atribuir un *espacio socio cultural de la representación*. En quinto lugar se encuentra el *espacio de exposición* (museos, galerías, teatro, o palacios de la música).

No puedo evitar ser tan fría y taxonómica cuando hablamos de arte y entiendo necesario comentar que si bien estos cinco espacios tienen relación directa con un espacio físico determinado, existe un sexto espacio, *el conceptual*, que hace relación al lugar de encuentro entre el artista y el espectador de la obra, el cuál puede ser el mismo o no coincidir, y que remite al mundo de los pensamientos y que posee en cada uno de nosotros unas coordenadas espaciales determinadas marcadas por nuestra cultura, nuestra experiencia y nuestra propia capacidad de crear semiosis, es decir, concatenar ideas para llegar a otras.

Se nos olvida un elemento importante, el vacío, ya que se encuentra sujeto a parámetros igualmente espaciales. Si desde Aristóteles se ha negado la existencia del vacío como elemento constitutivo del espacio" (De Prada, 2009, pp 9-11), es porque nuestra concepción occidental del espacio va delimitado indisolublemente a la idea de cuerpo, de superficie, de límite externo, que a su vez curiosamente participa de nuestra creada necesidad de otorgar un lugar a las cosas. Pero el vacío es parte integrante del espacio, ya que sin él no existiría diferencia entre espacio construido y espacio sin construir. En el espacio de representación el vacío se encuentra

dispuesto a ser llenado, pero de forma inherente es el elemento que sustenta el contenido, y el que diferencia el contenido del continente. El mismo vacío existe en la palabra pronunciada, puesto que es el silencio el que crea el fondo otorgando sustento a lo enunciado, donde se crean las interjecciones y las pausas, dando sentido a la palabra; y la palabra escrita actúa de igual manera que la pronunciada, rellenando el vacío que la página en blanco representa. En la danza el espacio por rellenar completa el movimiento del cuerpo y el vacío que una bailarina asía con sus brazos dará rigor y sustento al total movimiento del ejecutante; en la pintura el vacío es el espacio a rellenar. Por todo ello, podemos decir que en el arte, sea cual sea la superficie a trabajar, el vacío es, un elemento de construcción y por tanto uno de los elementos constituyentes del espacio, distinción de los límites de los pensamientos, las formas y las cosas. La obra de arte necesita del vacío para existir.

Unido a ello, los soportes en la historia del arte han sido varios y podríamos llegar a concluir que analizando el desarrollo del arte, cualquier cosa es sujeta de ser un soporte artístico ampliándose en la medida que lo hacía la disciplina –desde la piedra, el lienzo, la luz, el cuerpo, las vallas, el soporte videográfico o las memorias digitales-, y actuando en sí mismo como significante (por ejemplo señalar el tiempo pasado trabajando el hierro).

### 3. Del espacio digital:

Sería interesante en primera estancia, entender que el espacio digital ha ofrecido al arte nuevas posibilidades, y que si bien deben evaluarse en este escrito por su concepción espacial, se ha de hacer hincapié que se entiende que cuando un artista utiliza el espacio digital en sus obras se entiende que existe que no podría obtenerse por otro medio, porque el soporte como hemos dicho, también tiene su propia significación. Más sucintamente, el arte digital utiliza igualmente los espacios enumerados anteriormente, pero sufriendo alguna modificación.

En primer lugar, el *espacio de representación* en el arte digital, ha sido la pantalla, entendida esta como el soporte donde se percibe y se actualiza la información digitalizada, y que debería entenderse que ha evolucionado en tamaño, calidad y prestaciones interactivas.

Desde el análisis del espacio, es interesante destacar la aparición de la realidad virtual (RV), que se entiende como una “realidad 3D computerizada e interactiva con la que el observador puede relacionarse mediante un interfaz” (Lieser, 2009, p 104), elemento externo que ha ido perfeccionándose a lo largo de la historia<sup>1</sup>, y puente obligado entre la realidad tangible y el universo digital. Esta RV propone un mundo inmersivo que posibilita de forma visual, auditiva y sensitiva una nueva dimensión en el que la pantalla se entiende como la “puerta de entrada” a una nueva estancia virtual de 360°. En este nuevo espacio virtual, “se deshacen nuestros vínculos

con el universo físico” (Maldonado, 1994, p 76), y por ende también el marco de la pantalla.

Es interesante destacar que otra característica importante de la RV es la simulación –tan perseguida durante décadas por los artistas-. Esta simulación puede tratar tanto imágenes de 3D como de 2D. En los dos casos atienden a percepciones visuales, y puede incurrir tanto una como otra, en procesos *constructivos* o *representativos*, me explico: el proceso de representación sigue teniendo los parámetros del mundo sensible, y en ocasiones se refiere a la mimesis de lo real, mientras que la construcción, debe entenderse como un proceso que va más allá y que trasciende al orden de lo representativo, de lo símil o existente, procediendo así a la creación de mundos imaginarios, no miméticos sino innaturales o absurdos.

Fuera de la pantalla, el arte ha sido capaz de proyectar imágenes holográficas en las que cualquier espacio es susceptible de soportar una obra. También la tecnología digital ha propiciado la aparición de la robótica de la mano de artistas como “Norman White que creó en 1987 uno de los primeros robots interactivos, Helpless Robot” (Lieser, 2009, p 32) y ha favorecido la aparición de la escultura digital, que si bien nace de un plano bidimensional (pantalla gráfica) se materializa en el mundo tangible adquiriendo cuerpo por medio de un software de modelado en 3D.

Respecto a la *composición de la representación del espacio representado*, también se ha evolucionado, posibilitando el paso de una imagen plana a una tridimensional. Ciertamente como ocurrió a partir de la utilización de las primeras perspectivas por Brunelleschi, los artistas digitales también han utilizado las técnicas de superposición de líneas, formas y alteración del tamaño para ofrecer una imagen con profundidad. Los *Oscilogramas pendulares* de Herbert W. Franke (1955-56), las *Secciones* de Frider Nake (1965), las *Series RAM* de Edward Zajec (1968-69), o los primeros trabajos de Vera Molnar (1968-74) son muestra de ello. De esta posibilidad se entiende que en ocasiones el artista utiliza exclusivamente un espacio plano como recurso estético para, enfatizar precisamente esta superficie bidimensional.

Utilizados por los artistas de manera activa a partir de la década de los 90, se han podido crear espacios virtuales animados y dinámicos con la utilización de imágenes tanto reales como virtuales, construidas en su mayor parte con software 3D comerciales y programas de renderización. Mediante el proyecto *Vue des Alpes*, desde el verano de 2001 se puede reservar una habitación para disfrutar de una agradable estancia digital de cinco días en un exclusivo hotel ficticio, en un paisaje programado, obra de los artistas Studer/van den Berg.

### 4. Del espacio en la Red: nuevas perspectivas para el arte.

La primera exposición de arte digital se denominó “*Cybernetic Serendipity* y tuvo lugar en el Institute of

Contemporary Art de Londres en 1968" (Lieser, 2009, p 226). Esta primera exposición dio a conocer el arte que fluía de la técnica y de las computadoras lo que supuso en cierta manera un gran reto para los artistas y espectadores que debieron de despojarse de la aún no mencionada "caricia humana" de sus obras.

La serendipia indica un descubrimiento o hallazgo inesperado que se produce cuando se está buscando otra cosa. Eso mismo fue lo que ocurrió cuando el arte digital encontró una nueva morada, la Red, que favoreció la aparición de un nuevo espacio de creación.

Desde la llegada de la Red, un concepto tan simple como el "lugar" se ha tornado complicado. En primera instancia porque define una relación directa con el individuo, en contraposición del "espacio" que refiere a esa falta relacional.

Ciertamente es posible dar al "espacio" una delimitación física cuando hablamos de territorio, pero ésta posee una connotación política y social, de pertenencia a un lugar extenso, que refiere a una idea de grupo antropológico que difiere de otro.

Si la época en la que nos encontramos se ha denominado de la "sobremodernidad es porque está creada bajo el exceso y la superabundancia de acontecimientos espaciales y temporales" (Augé, 2004, pp 35-39), es decir, superabundancia de espacios por transitar que no poseen una característica particular más que estar expuestos al tránsito (lugares sin entidad como los que existen en las carreteras, los centros comerciales o en los aeropuertos) a los que Augé propone el concepto de *no lugar*, sinónimo de no residencia. Este concepto ya lo auguró De Certeau (1988) cuando distinguió el "lugar", que otorga estabilidad porque tiene unas coordenadas precisas, y el "espacio" que es performativo, por ser el resultado de la "intersección de elementos que se desplazan" (p 147).

Tras este preámbulo se quiere llegar a dilucidar si existe el "lugar" en el ciberespacio, porque si la materia digital nos resulta distante, quizá sea necesario un planteamiento intermedio. Para ello deberíamos apreciar como tal, un espacio que guardara una identidad con aquel al que se relaciona, y esta relación debería poseer un camino concreto de llegada y un espacio particular donde pudiera relacionarme con iguales. Pero al mismo tiempo debería entenderse como lo morada donde se habita. Quizá el habitar para el cuerpo virtual no tenga porqué ceñirse a las necesidades del cuerpo físico, pero sí a las inquietudes intelectuales y a las caricias virtuales de los otros. Eso también reconforta.

En una sociedad donde cada día tiene un mayor peso la información y la comunicación, se está provocando una inversión de la relación con la sociedad, con aquello que alimenta nuestras necesidades. Michael de Certeau (1983) expuso su pronóstico intuyendo que el peso creciente de la información y de la comunicación asegurarían el triunfo del ver, y provocaría una inversión de la relación de la sociedad con lo creíble, concluyendo que "contrariamente a lo que se pensó durante mucho tiempo, ya no es lo real que funda lo creíble, si no lo

creíble que funda lo real" (Dosse, 2003, p 232). Entender por tanto la dualidad del cuerpo actual es importante: poseemos dos entidades con diferentes necesidades de localización, una refiere a la pertenencia física (cuidado del cuerpo y su emotividad) y otra a la virtual, que cuida de aquello que lo físico no es capaz de aquietar, a saber, una relación sin las limitaciones de una construcción física y una respuesta instantánea según mis necesidades mentales.

Pero también debemos ser conscientes que este tipo de moradas virtuales no son del todo fáciles de hallar. Sin lugar a dudas solemos vagabundear por el ciberespacio por "no lugares", que no se sugieren como una morada virtual, por no poseer conexión histórica ni antropológica con el sujeto, aunque sí una fuerte carga de entidad social o relacional.

La localización virtual, también atiende a condicionamientos políticos y económicos que la Red no ha podido salvar (Martín, 2008), muy al contrario, las herramientas de geo-localización favorecieron por un lado la trivialización de la localización y por otro crearon una semejanza con el mundo real -fomentado principalmente por las empresas tecnológicas- creando una necesidad patente de "estar" o "pertenecer", lo que a día de hoy representa una auténtica amenaza para la privacidad.

Pero volviendo al concepto de espacio en el arte dentro de la Red, continuaremos la reflexión anteriormente dada, entendiendo que existen cada uno de los espacios mencionados, pero con algunas salvedades: el *espacio de representación* que sería el soporte que se utiliza para realizar una obra de arte, en la unión de lo digital-compartido, este concepto se torna más complejo: por un lado, tenemos el "espacio primario" tanto de creación como de recepción de la obra (pantalla o periférico) pero entre estas dos actividades, deberá sufrir otro tipo de suerte.

La materia prima de la Red es la información, que en sí misma es una abstracción, máxime cuando valoramos que la información tiene la capacidad "de construir un plano sobre el cual establecer múltiples relaciones posibles entre cosas que de otro modo serían diferentes y carecerían de conexiones entre sí" (McEnzie, 2004, p 2). Esto provoca que el medio, por su propia naturaleza y limitación se formule como un medio cuantitativo y no cualitativo, valorando principalmente la comunicabilidad, por lo que no hará distinción ante los mensajes que en ella se incluyan. Quiere esto decir que el arte incluido en la Red, no debería plantearse como hasta ahora lo había hecho, porque sea la categoría artística que sea, esto es, una obra de teatro, una performance, una escultura, un lienzo, una obra literaria o una partitura musical, en el medio cibernético no será más que un mensaje (Rodríguez, 2012, pp 297-300). Por este motivo se entiende, que cualquier obra que se incluya en la Red, pasará a ser una "obra-mensaje" o una "obra-proceso" (si se entiende como una obra aobjectual) porque estará sujeta a los designios del tráfico de la Red, y lo que marcará su éxito y su visualidad será el control de

los vínculos asociados a esa obra y el lugar donde se ubique.

Esta imbricación refiere a un segundo espacio de actuación para el arte en su inclusión en la Red, que denominaremos "espacio secundario" y que se identifica con "el espacio compartido o ciberespacio" (Rodríguez, 2012, p 191) ofreciendo nuevas posibilidades artísticas.

Para su formulación, se entiende que debían de asemejarse a las ya adquiridas fuera de la Red, y que conceptualmente refiere al cúmulo de expresiones artísticas existentes, a saber: "el artista, el objeto artístico, la creación de la idea, la negación, y el arte antisistema" (pp 311-318)

Con seguridad podemos afirmar que apuestas como el hackerismo y por el net.art, han sido entendidos como apuestas artísticas propias de la Red, principalmente porque los primeros manipulan el material de la Red (la información), y los segundos crean a partir de la colectividad y la interactividad (por lo menos la primera generación del net.art), máxime cuando el espacio de trabajo que propone la Red no es único, sino mutable, compartido, accidentado y en continuo movimiento.

Quizá nos ayude también a esta reflexión sobre el nuevo cambio que augura la Red para el arte mediante el pensamiento de Lucio Fontana que en su *Manifiesto Blanco* del año 1946, pide ayuda a otros agentes no artísticos (técnicos) para encontrar el camino hacia el "arte tetradimensional", por medio del cual abstraer el arte a otra dimensión que no se encuentra únicamente en la obra de arte, sino que trascienda a una dimensión espacial mediante la unión con la tecnología (Fontana, 1952). Para él, una auténtica sedición en el arte debería ser "social, filosófica, del pensamiento y no visual" como hasta ahora se había entendido (De Sanna, 1993, p 11), y por tanto al margen de los ya estandarizados criterios perceptivos.

Con este planteamiento, se sugiere que algunos de los espacios del arte analizados (espacio de representación, composición del espacio representado y el espacio representado) podrían quedar expuestos a su desaparición si se actuara desde este "espacio secundario" que propone la Red, prevaleciendo sin lugar a dudas el conceptual y el vacío.

Por último y no menos importante, con la introducción del arte en la Red se ha modificado el *espacio de exposición*. Por un lado, los problemas derivados de la mecánica participativa que propone la Red, añade nuevas problemáticas al espacio de exposición, porque debe acoger productos que se encuentran en continua mutación y sin posibilidad de asir como un único expósito, modificando la idea de exposición estable que verifica, certifica y da valor a los bienes que custodia; y por otro, debe incluir el debate actual, la interacción, lo que sugiere una alta colaboración del público en temas culturales.

Por todo ello, la nueva perspectiva a la que debe acogerse el museo actual viene determinada por la socie-

dad de la información. Los nuevos medios han creado una necesidad comunicativa constante, por la que deben interactuar con el público de otra manera y por este motivo, los espacios expositivos se ven obligados a dejar de ser el lugar de confinamiento de las obras artísticas para convertirse en un lugar de diálogo en el que se hace necesaria la participación del público asistente. Esta "nueva institución" (Hernández, 1998; Rodríguez, 2012) debe tener una comunicación más abierta, y ser capaz de indagar sobre las nuevas necesidades sociales, descubriendo las nuevas parcelas para crear actuaciones que incluya tanto a la sociedad como a sus problemáticas. Precisamente mediante la interactividad en este nuevo museo, no es la obra de arte la que posee el protagonismo, sino que es el visitante el que lo adquiere, construyéndose como acicate a modo de sinergia participativa en la que se realizan exposiciones interactivas, coloquios, iniciativas para la investigación para así establecer una nueva relación de entendimiento, en la que la cultura se interpreta como un ocio, pero al mismo tiempo como una necesidad social creciente. Como bien apuntó Deloche (2001) el medio para obtener el resultado propicio, no debería ser un problema, sino una necesidad: lo museal debería apreciar no "qué medio utiliza para exponer, sino el fin que pretende con ayuda de esos medios" (p 118).

Por otro lado el museo con imagen Institucional, se ve inserto en la necesidad de crear a su vez un museo virtual, por la simple razón de tener la obligación ética de adaptarse con prontitud a este tipo de cambios de mentalidad<sup>2</sup> en la que no interesa tanto ser propietario de la obra, como poder mostrarla. Esto le ayudaría al espectador a discernir entre lo que es arte y lo que no se entiende como tal, y adaptarse al nuevo tiempo de demanda tecnológica, y quizá la solución acertada sería que frente a éstas nuevas prácticas la Institución garantizara la inscripción de "lo público" en el debate actual, promoviendo "*entornos protegidos*" donde actuar sobre lo que las industrias culturales desestiman (Brea, 2002, p 159), defendiendo el bien público fuera de intereses comerciales y académicos, y acrecentando al unísono el reconocimiento de una verdadera institución cultural.

Esta inclusión de "lo público" en la actividad institucional, evitaría centrar el discurso sobre la exposición de obras que son diseñadas explícitamente para un medio como la Red y de difícil confinamiento por sus propias características (interactivas, lenguaje multimedia, discontinuidad espacio-temporal en su narrativa, ubicuidad de su contenido intangible y mutabilidad de la obra).

Y por último, deberíamos exponer que la Red es una ventana comercial importante para el artista, por lo que quizá la nueva mecánica no sea centrarse en el museo o institución cultural a la que difícilmente podría acceder, sino modificar su comportamiento, porque la Red otorga la posibilidad de publicitar y distribuir su obra a nivel global en un medio que se consolida como un nuevo régimen futuro.

Quizá después de tantas consideraciones debamos apreciar lo evidente, y aunque lo dijo hace ya tiempo Maurizio Lazaratto (1994), creo que es necesario volver a recordarlo, porque toda la problemática actual, aquella en la que se puede incluir también al arte, reside fundamentalmente en que se han difuminado las fronteras entre lo que se entiende como consumo, información, cognición y comunicación, puesto que todas trabajan sobre lo inmaterial.

## Referencias:

Augé, M. (2004). *Los no lugares: espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*. Barcelona: Gedisa.

Beck, U. (1998). *¿Qué es la globalización?* Barcelona: Paidós.

Brea, J. L. (2002). *La Era postmedia: Acción comunicativa, prácticas (post)artísticas y dispositivos neomediales*. Salamanca: Centro de Arte de Salamanca.

De Certeau, M. (1983). Technologie et crédibilité. En M. Guillerme y C. Stoffees (coord.) *seminario Stratégies d'entreprises et nouvelles dimensions du développement* (pp. 228-241). Dauphine: Instituto de Investigación Socioeconómica, Universidad de Dauphine.

De Certeau, M. (1988). *The practice of every life*. Los Angeles: The California University Press.

De Prada, M. (2009). *Arte y vacío: Sobre la configuración del vacío en el arte y la arquitectura*. Buenos Aires: Nobuko.

De Sanna, J. (1993). *Lucio Fontana: Materia, Spazio, Concetto*. Milán: Marsia.

Deloche, B. (2001). *El museo virtual*. Gijón: Trea.

Dosse, F. (2003). *Michael de Certeau. El caminante herido*. México: Universidad Iberoamericana.

Fontana, L. (1946). *Manifiesto Blanco*. Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://descontexto.blogspot.com/2006/11/el-manifiesto-blanco-de-lucio-fontana.html>. [versión electrónica]

Fontana, L. (1952). *Television Manifiesto of the Spatial Movement*. Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://www.391.org/manifiestos/19520517televisionmanifiesto.htm>. [versión electrónica]

Foucault, M. (1984). "Des espaces autres". *Architecture, Mouvement, Continuité*, 5, 46-49.

Foucault, M. (1999). *Estética, Ética y Hermenéutica*. Obras Esenciales Volumen III, Barcelona: Paidós.

Giedon, S. (1981). *El aula sin muros*. Barcelona: Carpenter M. & MacLuhan. LAIA.

Hernández, F. (1998). *El museo como medio de comunicación*. Gijón: Trea

Lazaratto, M. (1997). *Lavoro Immateriale. Forme di vita e produzione di soggettività*. Verona: OmbreCorte.

Lieser, W. (2009). *Arte Digital*. Königswinter: H.F.Ullman.

Maldonado, T. (1994). *Lo real y lo virtual*. Barcelona: Gedisa.

Martín, J. (2008) *La emergencia de la web geoespacial y de los medios locativos*. En Medialab Prado, II Encuentro Inclusiva-net *Redes digitales y espacio físico*. Recuperado el 28 de abril de 2014 de [medialab-prado.es/mmedia/1419+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=es#2](http://medialab-prado.es/mmedia/1419+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=es#2) [versión electrónica], [http://medialab-prado.es/article/netpuntogeo\\_la\\_emergencia\\_de\\_la\\_web\\_geoespacial](http://medialab-prado.es/article/netpuntogeo_la_emergencia_de_la_web_geoespacial) [versión audiovisual]

McKenzie, W. (2004). *Manifiesto Hacker versión 4.0.* Recuperado el 28 de abril de 2014 de [salonkritik.net](http://salonkritik.net). [http://salonkritik.net/09-10/2009/11/manifiesto\\_hacker\\_40\\_mckenzie.php](http://salonkritik.net/09-10/2009/11/manifiesto_hacker_40_mckenzie.php)

McEnzie, W. (2008). *Extraits d'Un Manifeste Hacker*. París: Archives Biennale de Paris. Mc Kenzie Wark «Club post-1984 Mary Shelley & Cie Hacker Band» Éditions criticalsecret. Tr. par criticalsecret. Recuperado el 28 de abril de 2014 <http://www.archives.biennaledeparis.org/fr/2006-2008/tex/wark.html>. [versión electrónica]

Panofsky, E. (1991). *La perspectiva como "forma simbólica"*. Barcelona: Tusquets.

Rodríguez, M. (2012). *Cómo la Red ha cambiado el arte*. Gijón: Trea.

Stoichita, V. (2000). *La invención del cuadro. Arte, artifices y artificios en los orígenes de la pintura europea*. Barcelona: Serbal.

Whitney Museum for the American Arts (s.d.) *Idea Line*.  
Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://artport.whitney.org/commissions/idealine.shtml>.

(Endnotes)

1       **1976** Primer Guante de datos. Tom de Fanti, Dan Sandin y Gary Sayers (Universidad de Illinois, Beca Fondo Nacional para las Artes) .**1980** Segundo guante de datos. Tom Zimmerman. Guitarra virtual .**1980-84** Casco de visión virtual (HDM) y Guante de Datos en la NASA: MacGreavy, Fisher, Lanier. **1992** Carolina Cruz-Neira inventa el CAVE, sistema espacial inmersivo multipantalla en forma cúbica que permite sumergir a grupos de usuarios en mundos virtuales visualizados en tres dimensiones, inspirada en el concepto de inmersión total de Dan Sandin y Tom de Fanti.

2       Esta nueva propuesta del museo virtual actualizado, es llevado a cabo por ejemplo por el Whitney Museum for the American Arts (2004), que por medio de un proyecto denominado *Idea Line* pone al servicio del usuario la capacidad de navegar por obras del Net.art. También posee enlaces hacia Rhizome y otras páginas de interés: <http://artport.whitney.org/commissions/idealine.shtml> Últ. Act. 23/10/13

# ABOUT THE SPACE: THE ART AND THE NETWORK

Margarita Rodríguez Ibáñez (UCM)

## 1. About the space and the place:

Foucault (1999, p 432) noted once Galileo had rediscovered the Earth rotates around the Sun, he created the idea of an infinite space, opposed to the local space we knew, our land. This new idea of extension set that of location, at the same time, the idea of the unknown increased the power of what I certainly know.

The location is associated with the real place, one that exists in each of the cultures, which is designed by each society, which can be private or public, spaces for family, social, work or leisure, and with spaces belongs exclusively to each of us. All these spaces are understood to be external and they are heterogeneous (Foucault, 1999).

Among the different spaces, Foucault (1984, 1999) highlights two of them, which have the property of being related to others but together have the ability to invert the relations with the rest of the spaces. On the one side are the utopias, spaces that are detectable by knowing their nature and position, but out of all places, because it articulated as a counter-site, keeping with the social space real or inverse analogy. Utopias are fundamentally and essentially unreal spaces (Foucault, 1999, pp 434-441). Children know well of utopias, so easily invent a nod Indian in the bottom of a garden.

Second, understand heterotopic spaces, which are spaces that are always opening and closing system that isolates the surrounding space. These spaces exist in all cultures, although in some cases are spaces to which entry is prohibited, are sacred and are privileged, and that while they are being replaced by gathering places for those who deviate from normal social behavior, as the madhouse, prisons or nursing homes. There are other heterotopias that are not closed with respect to the outside world, but they are pure and simple opening, everyone can enter them (such as cemeteries) but, in fact, once you are inside, you realize that is an illusion and that there is nowhere: the heterotopia is an open place, but with the property to keep one out.

Focusing on these singularities, there is a space that caters to both natures, the mirror, because it is utopian because it is a placeless place, but it is also a heterotopia, because "the mirror exists and have an idea of return, return my own visibility I see where I am, gaze that somehow falls on me, the bottom of this virtual space that is on the other side of the glass" (Foucault, 1984, p 1).

Like the mirror, the cyberspace has the same properties: it is a utopian space, because in it we find the spaces that abut imagination and are waiting to be built and

inhabited, and on the other hand is heterotopic, because it has spaces although reveal social boundaries in the tangible world, do not represent for the virtual avatar, which has an inlet and an outlet, both RPGs and through virtual reality. It has an opening and closing system, but has the ability to keep one out.

Under this consideration, it is necessary to indicate that the opening into cyberspace has modified our territorial space, because we inhabit not only a tangible space, also the virtual one, ready for the development of professional, social and personal treatment. The communicative paradigm has delivered to our connected generations a new spatial dimension, and we can ensure that we do not talk of only three spatial parameters, defined by the height, width and depth, but we must add a fourth that is virtual, moving the time to a fifth dimension.

This new sense spatiotemporal is essential to understand our new world, that while continuing to possess large physical distances is technically graspable through cyber communication, allowing rapid locations and leading to serious attitudinal barrier between those who are connected and those who do not are.

This permanent connection suggests a duplication of spatial concept (and vital) that has led to several disciplines to outline a new state of the social and human.

## 2. About the space in art:

To get more understandable the first caverns art images, Sigfried Giedon (1981) manifests that the space where these paintings are located, its own architecture, are a fundamental part for its correct understanding: the shadows cast by the faint light, the sinuous forms of the rocks where these paintings were all in itself should mean, and contribute to their understanding so perceptively. With this deduction, we understand that creating is a holistic function, and sometimes we forget. Historians such as Panofsky (1991) and Giedon, we stress that the way it is composed and created on art depends essentially on the graphic projection of attitude about the world (Giedon, 1981, p 48). But we must also be appreciated that as viewers, have also an "attitude toward the world" that influence us to criticize, scrutinize, or choose any work of art.

But curiously, the translation of the space on art has developed in a less holistic way as our ancestors did, and we had to gallop through the history inventing spaces, media and techniques to achieve certain effects: from working the time through the mediation of music, the three-dimensionality with sculpture, or the two-dimensionality with fresh then become pictures "offering autonomy to the paint to be misplaced, gaining worth purchasing" (Stoichita, 2000, pp 9-10).

It seems that with the new digital technology, the artist has had go back to the first expressions to later get the freedom to work the media and technological environment, because of limitations themselves had. Do not want to go into the speech if the digital artist should or can be considered a technician, because one way or

another has had in common both a projection specific graphics, and of course an attitude toward the world.

To understand what has been the work of digital artists for more than 50 years, it is necessary to offer some ideas on how to conceive the space in art (Rodríguez, 2012). First, and primarily in the visual arts, the space can refer to the *space of representation*, which determines the support that is used to create a work of art: a score where the notes are drawn from a melody, a canvas on which to shape our painting, a screen to locate our digital work or stone chosen for a sculpture. Second, we can talk about the *composition of the representation of the represented space*, ie planar space or hieratic, use of perspective, or use of proportion. Third, means the *space represented*, Mount Sinai in a religious painting, or Germany on a Wagner opera. In fourth order, makes space relative to where the work was performed, that is, attributing a *sociocultural space of representation*. In fifth place, the *exhibition space* (museums, galleries, theater, music or palaces).

I avoid to be so taxonomic when it comes to art, and I understand necessary to comment that while these five areas are directly related to specific physical space, there is a sixth, *the conceptual space*, indicating the meeting place between the artist and the viewer of the work, which may be the same or may not coincide, and refers to the world of thoughts and having in each of us a certain spatial coordinates marked by our culture, our experience and our own ability to create semiosis is ie concatenate ideas to reach others.

We forget an important element, the void, as it is also subject to space parameters. "If since Aristotle has denied the existence of empty space as a constitutive element" (De Prada, 2009, pp 9-11), it is because our western conception of space is inseparably bounded to the idea of body, surface, outer limit, which curiously turn part of our created need to provide a place for things. But the void is part of the space, because without him there would not be difference between built space and unbuilt space. In the representation space, void is ready to be filled, but inherently is the element that supports the content, and differentiates the content of the continent.

The same void exists in the spoken word, since it is the silence that creates the background providing support to the utterance, which creates the interjections and pauses, giving meaning to the word, and the written word works the same as the pronounced, filling the void that represents the blank page. In dance, the dancer fills the void with her arms, giving rigor and sustenance to the total movement of the performer, in painting the void is the space that is filled with color. Therefore, we can say that in art, whatever the support to work, the void is a building element and thus one of the constituent elements of space, distinction between the limits of thoughts, forms and things.

The artwork needs the void to be.

Added to this, the support in the history of art have

been several, and could reach to conclude analyzing the development of art, anything is subject to be an artistic support, extending as far as discipline did. From the stone, the canvas, the light, the body, the fences, the video support, or the digital memories, acting as a signifier in itself (for example, indicate the past working with iron).

### 3. About the digital space:

It would be interesting first of all, understand that the digital space art has offered new possibilities, and that although at this writing has been evaluated the spatial conception, Is important to understand when an artist uses digital space in his works, is because cannot get by other means, because the support as has been mentioned, also has its own meaning. More succinctly, digital art spaces also uses enumerated above, but suffering some modification.

First, the *space of representation* in digital art, has been the screen, appreciated as the support on which digitized information is perceived and updated, and have development progressed in size, quality and interactive features.

From the analysis of space, it is interesting to note the emergence of virtual reality (VR), which is understood as a "3D reality, interactive and computerized with which the viewer can interact using an interface" (Lieser, 2009, p 104), external element that has been perfected over the story<sup>1</sup>, and it is required like a bridge between tangible reality and the digital world. This VR proposes an immersive world that allows visually, auditory and sensory a new dimension in which the screen is understood as the "gateway" to a new 360-degree virtual stay. In this new virtual space, "are broken our bounds with the physical universe" (Maldonado, 1994, p 76), and therefore also the frame of the screen.

It is noteworthy that another important feature of VR is the simulation so persecuted for decades by artists. This simulation can handle both 3D images and 2D. In both cases cater to visual perceptions, and may incur both in constructive and representative processes, I mean, the process of representation, parameters continues to have sensible world, and sometimes refers to the imitation of the real, while construction should be understood as a process that goes beyond and transcends the order of the representative of the simile or existing, proceeding to the creation of imaginary worlds not having to attend to be mimetic but can be unnatural or absurd.

Off-screen, art has been able to project holographic images in which any space is likely to support an artistic work. Digital technology has also led to the emergence of robotic artists such as "Norman White who in 1987 created one of the first interactive robots, Helpless Robot" (Lieser, 2009, p 32) and has favored the emergence of digital sculpture, which although arises from a two-dimensional plane (screen graphic) is embodied through a 3D modeling software.



Regarding the *composition of the representation of the represented space* also has developed, allowing the passage a plane image to 3D. Certainly as it happened as the use of the first perspective by Brunelleschi, digital artists have also used the techniques of overlapping lines, shapes and size altered to provide an image with depth. The Herbert W. Franke *pendulum Oscillograms* (1955-1956), Nike Frider *Sections* (1965), the Zajec Edward *Series RAM* (1968-1969), or the early work of Vera Molnar (1968-1974) are examples of this. This possibility means that sometimes the artist uses only a plane space as aesthetic to, emphasize precisely this two-dimensional surface.

Used by actively artists from the 90s, it was possible to create virtual spaces and dynamic animated using both real and virtual images, built largely with commercial 3D software and rendering programs. The project *Vue des Alpes*, since the summer of 2001, prove you can book a room five days for an enjoyable digital stay in a unique fictional hotel in a planned landscape, work of artists Studer / van den Berg.

#### 4. About the space on the Net: New Perspectives for art.

The first digital art exhibition was called "Cybernetic Serendipity and held at the Institute of Contemporary Art in London in 1968" (Lieser, 2009, pp 2, 26). This first exhibition unveiled flowing art of technology and computers which meant in some way a challenge for artists and spectators they must take off the not yet aforementioned "lack of human touch" of his works.

Serendipity indicates a discovery or unexpected finding that occurs when, you are looking for something else. That was exactly what happened when digital art found a new home, the Network, which favored the emergence of a new creative space.

Since the advent of the Network such a simple concept as the "place" has become complicated. In the first instance because it defines a direct relationship with the individual, as opposed to the "space" refers to the lack relational. Certainly it is possible to give the "space" physical delineation when it comes to territory, but it has a social and political connotation, of belonging to a vast place, which refers to an idea of anthropological group that differs from another.

If we have called this Time "sobremodernity" is because it is created under "the excess and superabundance of spatial and temporal events" (Augé, 2004, pp 35-39), ie superabundance of transit spaces that do not have a particular characteristic rather than be exposed to traffic (no entity places such as exist on the roads, shopping centers or airports) that Augé (2004) proposes the concept of non-place synonymous with non-residence. This concept already have had predicted by De Certeau when distinguished the "place" that provides stability because it has precise coordinates, and the "space" that is performative as the result of the intersection of moving elements (De Certeau, 1988, p 147).

After this preamble, it wants to clarify whether there is

a "place" in cyberspace, because if we find distant digital material it may be necessary an intermediate view. This should appreciate as such a space that keep an identity with that to which is related, and this relationship should have a concrete way of arrival and a particular space where I could interact with peers. But at the same time should be understood as the abode where one lives. Perhaps the live to the virtual body why not have to stick to the needs of the physical body, but to the intellectual concerns and the virtual caresses others. That also reassures.

In a society where every day has a greater weight information and communication, it is causing a reversal of the relationship with society, with that which feeds our needs. Michael De Certeau (1983) presented his forecast intuiting that the growing importance of information and communication would ensure the triumph of seeing, and cause a reversal of the relationship of society with credible, concluding that contrary to what was thought for long time, "it is not real that cover the credible, believable now cover the real" (Dosse, 2003, p 232). Thus, understanding the current body duality is important: we have two entities with different localization needs a membership to the physical (body care and emotional) and the other to the virtual, who cares what the physical is not able to still, namely, a relationship without the limitations of physical construction and instant response as my mental needs.

But we must also be aware that this kind of virtual abodes are not quite easy to find. Undoubtedly we usually loiter through cyberspace by "non-places", which are not suggested as a virtual home, not possess or anthropological historical connection with the subject, although a strong social or relational entity.

The virtual location also serves political and economic conditionings that the network has not been saved (Martin, 2008), on the contrary, the geo-location tools favored by one side the trivialization of the location and the other created a resemblance to the real world primarily stimulated by technology companies, creating a clear need to "be" or "belonging", which today represents a real threat to privacy.

But back to the concept of space in the art within the network, continue previously given reflection, understanding that there are each of the areas mentioned, but subject to certain exceptions: *the space of representation*, the support is used to perform a work of art, at the junction of the digital-shared, this concept becomes more complex: on the one hand we have the "primary space" of both creation and reception of the work (screen or peripheral) but between these two activities, must suffer other luck:

The raw material of the network is the information, which in itself is an *abstraction*, especially when the information value is the ability "to build a plane on which set multiple possible relationships between things that otherwise would be different and would have no connections together" (McEnzie, 2004 p 2). This causes the means for limiting its nature and is formulated as a quantitative means, not qualitative, evaluating mainly

the communicability, so no distinction is drawn to the messages included therein.

This means that the Art included in the network should not consider as hitherto had been, because it is the artistic category to be, that is, a play, a performance, a sculpture, a painting, a literary or a musical score in the cyber environment "is no more than a message" (Rodríguez, 2012, pp 297-300). For this reason it is understood that any work that is included in the network, will be a "work-message" or a "work-process" (in the case of art without object) because is limited to the traffic-Net, and that will determine its success and visuality, it will be the control of the links associated with that work, and where it is located.

This connection refers to a second performance space for art in its inclusion in the Network, called "secondary space" and is identified with the shared space or cyberspace (Rodríguez, 2012, p 191) offer new artistic possibilities. For its formulation, it is understood that they must resemble the already acquired outside the Network, and that conceptually refers to the accumulation of existing artistic expressions, namely: the artist, the art object, the creation of the idea, denial, and antisystem art (Rodríguez, 2012, pp 311-318).

We may safely say that bets like hackerism and net. art have been understood as own artistic formulas Network, mainly because the hackerism manipulate the material (information), and the net.art created from the community and interactivity (at least the first generation of net.art), especially when the proposed workspace Network is not unique, but mutable, shared, higgledy-piggledy, and in constant motion.

It may also help us this reflection on the new change that augurs Network for Art by Lucio Fontana thinking, that in its 1946 *Manifiesto White* seeks help from other non-artistic (technical) to find the way to "tetradsimensional art", by which abstract art to another dimension that is not only the artwork, but transcends to a spatial dimension by joining technology (Fontana, 1952). For him, a real sedition art should be social, philosophical, of the thought, and not just visually so far it had been understood (De Sanna, 1993, p 11), and therefore outside the standardized perceptive criteria.

With this approach, it is suggested that some of the analyzed art spaces (space of representation, composition of the space represented and the space represented) may be exposed to their demise if will act from the "secondary space" proposed by the Network, prevailing without doubt the conceptual and the void.

Last but not least, with the introduction of art in the Web has changed the exhibition space. On one hand, the problems derived from participation proposed by the network, adds new difficulties to the exhibition space, because it must accommodate products that are constantly changing and unable to grab as a single work, modifying the idea of stable exposure who verifies, certifies and give value to custody, and secondly, they must include the current debate, interaction, suggesting high public cooperation on cultural issues.

Therefore, the new perspective of the current museum

is determined by the information society. The new media have created a need for constant communication, which must interact with the public in a different way and for this reason the exhibition spaces are forced to stop being the place of confinement of artistic works to become a place of dialogue which requires the participation of the audience. This "new institution" (Hernandez, 1998, Rodríguez, 2012) should have more open communication, and be able to investigate new social needs, discovering new plots to create performances that include both society and their problems. Precisely by interactivity in this new museum is not the work of art which has the role, but it is the visitor who acquires becoming protagonist, through participation, interactive exhibitions, conferences, initiatives for research in order to establish a new relationship of understanding as the culture is interpreted as an entertainment but at the same time, has a very strong connotation to welcome a growing social need.

As exposed us Deloche, how to get the suitable result should not be a problem, but a necessity: "the museum should not consider how to expose, but the purpose intended by these means" (Deloche, 2001, p 118).

On the other hand, the museum with institutional image feels the need to create at the same time a virtual museum, for the simple reason of having an ethical obligation to adapt promptly to such changes of mind, in which not much interested ownership of the work, and to show it. This would help the viewer to discern between what is art and what is not understood as such, and adapt to new technological demands time<sup>2</sup>, and maybe the right solution would, against such new practices, guarantee enrollment Institution of "public" in the current debate, promoting protected environments which act on what they underestimate cultural industries (Brea, 2002, p 159), defending the public good out of commercial and academic interests, and increasing recognition unison a true cultural institution.

This inclusion of "public" institutional activity, avoid centering the discourse on the exhibition of works that are explicitly designed to a medium as the Network and difficult confinement for their own characteristics (interactive multimedia language, spatial-temporal discontinuity on its narrative, ubiquity of its content, intangible and mutability of the work).

And finally, we should state that the Network is a major commercial window to the artist, so maybe the new mechanics not focus on the museum or cultural institution, to which access would cost hardly, but changes its behavior because the Net gives the possibility to publish and distribute their work globally in a medium which is becoming a new future regime.

Maybe after so many considerations we should appreciate the obvious, and although said Maurizio Lazaratto time ago (1994), I think it is necessary to remember, for all the current problems, one where they may also include art, the essentially problem resides that they have blurred the boundaries between what is understood as consumption, information, cognition and communication, because all of them works on the immaterial.

## References:

- Augé, M. (2004). *Los no lugares: espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*. Barcelona: Gedisa.
- Beck, U. (1998). *¿Qué es la globalización?* Barcelona: Paidós.
- Brea, J. L. (2002). *La Era postmedia: Acción comunicativa, prácticas (post)artísticas y dispositivos neomediales*. Salamanca: Centro de Arte de Salamanca.
- De Certeau, M. (1983). Technologie et crédibilité. In M. Guillerme y C. Stoffees (coord.) *journée Stratégies d'entreprises et nouvelles dimensions du développement* (pp. 228-241). Dauphine: Institute d'Investigation Socioéconomique, Universidad de Dauphine.
- De Certeau, M. (1988). *The practice of every life*. Los Angeles: The California University Press.
- De Prada, M. (2009). *Arte y vacío: Sobre la configuración del vacío en el arte y la arquitectura*. Buenos Aires: Nobuko.
- De Sanna, J. (1993). *Lucio Fontana: Materia, Spazio, Concetto*. Milán: Marsia.
- Deloche, B. (2001). *El museo virtual*. Gijón: Trea.
- Dosse, F. (2003). *Michael de Certeau. El caminante herido*. México: Universidad Iberoamericana.
- Fontana, L. (1946). *Manifiesto Blanco*. Retrieved 23 April 2014 at <http://descontexto.blogspot.com/2006/11/el-manifiesto-blanco-de-lucio-fontana.html>. [electronic version]
- Fontana, L. (1952). *Television Manifiesto of the Spatial Movement*. Retrieved 23 April 2014 from <http://www.391.org/manifastos/19520517television-manifesto.htm>. [electronic version]
- Foucault, M. (1984). "Des espaces autres". *Architecture, Mouvement, Continuité*, 5, 46-49.
- Foucault, M. (1999). *Estética, Ética y Hermenéutica*. Obras Esenciales Volumen III, Barcelona: Paidós.
- Giedon, S. (1981). *El aula sin muros*. Barcelona: Carpenter M. & MacLuhan. LAIA.
- Hernández, F. (1998). *El museo como medio de comunicación*. Gijón: Trea
- Lazaratto, M. (1997). *Lavoro Immateriale. Forme di vita e produzione di soggettività*. Verona: OmbreCorte.
- Lieser, W. (2009). *Arte Digital*. Königswinter. Alemania: H.F.Ullman.
- Maldonado, T. (1994). *Lo real y lo virtual*. Barcelona: Gedisa.
- Martín, J. (2008) *La emergencia de la web geoespacial y de los medios locativos*. Medialab Prado, II Encuentro Inclusiva-net *Redes digitales y espacio físico*. Retrieved 23 April 2014 from [medialab-prado.es/mmedia/1419+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=es#2](http://medialab-prado.es/mmedia/1419+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=es#2) [electronic version], [http://medialab-prado.es/article/netpuntogeo\\_la\\_emergencia\\_de\\_la\\_web\\_geoespacial](http://medialab-prado.es/article/netpuntogeo_la_emergencia_de_la_web_geoespacial) [audiovisual version]
- McKenzie, W. (2004). *Manifiesto Hacker versión 4.0*. Retrieved 23 April 2014 from [salonkritik.net/09-10/2009/11/manifiesto\\_hacker\\_40\\_mckenzie.php](http://salonkritik.net/09-10/2009/11/manifiesto_hacker_40_mckenzie.php).
- McEnzie, W. (2008). *Extraits d'Un Manifeste Hacker*. París: Archives Biennale de Paris. Mc Kenzie Wark «Club post-1984 Mary Shelley & Cie Hacker Band» Éditions criticalsecret. Tr. par criticalsecret. Retrieved 23 April 2014 from <http://www.archives.biennaledeparis.org/fr/2006-2008/tex/wark.html> [electronic version]
- Panofsky, E. (1991). *La perspectiva como "forma simbólica"*. Barcelona: Tusquets.
- Rodríguez, M. (2012). *Cómo la Red ha cambiado el arte*. Gijón: Trea.
- Stoichita, V. (2000). *La invención del cuadro. Arte, artifices y artificios en los orígenes de la pintura europea*. Barcelona: Serbal.
- Whitney Museum for the American Arts (s.d.) *Idea Line*. Retrieved 23 April 2014 from <http://artport.whitney.org/commissions/idealine.shtml>.

## (Endnotes)

1 1976 First Data Glove. Tom of Fanti, Dan Sandin and Gary Sayers (University of Illinois, Grant National Endowment for the Arts). 1980 Second data glove. Tom Zimmerman. Virtual Guitar. Virtual Vision Helmet. 1980-84 (HDM) Data Glove NASA: MacGreavy, Fisher, Lanier. Carolina Cruz-Neira. 1992 invented the CAVE immersive multiscreen space system cubic form that allows groups of users to immerse in virtual worlds displayed in three dimensions, inspired by the concept of immersion of Dan Sandin and Tom of Fanti.

2 This new updated virtual museum proposal is carried out for example by the Whitney Museum for the American Arts (New York), who through a project called Idea Line seeks to serve the user the ability to surf the Net works art. It also has links to Rhizome and other pages of interest. Retrieved on October 23, 2013, <http://artport.whitney.org/commissions/idealine.shtml>

# Ar-Teconología

## MODELOS Y EXPERIENCIAS HIPERMEDIA

# ARTECNOLOGÍA, BIG DATA, Y VISUALIDADES CONTEMPORÁNEAS

Dr. Vinícius Andrade Pereira<sup>1</sup>

## RESUMEN:

Este texto tiene como objetivo reflexionar, a partir de algunos modelos y formas de representaciones visuales que están en plena emergencia, especialmente a partir del fenómeno del big data, sobre posibles modulaciones de la visualidad en la contemporaneidad. Tales modulaciones, si por un lado parecen evidenciar la fuerza del entretenimiento como lenguaje, por otro, parecen sugerir otros entrecruzamientos entre arte y tecnología, demostrando un carácter funcional de las expresiones plásticas y visuales de hoy día, tal como ha propuesto Alberto Cairo en su libro *El Arte Funcional*.

## 1. Introducción

Después de varias décadas desde la llegada de Internet y de la popularización de las tecnologías de la información y de la comunicación, podemos analizar algunos acontecimientos y hechos con alguna distancia, de modo que podamos reflexionar mejor sobre lo que es la cultura digital, para muchos sinónimo de la cultura contemporánea.

La comunicación móvil, el ascenso y explosión de las redes sociales como Facebook o Twitter, la omnipotencia del buscador Google, la transformación de los modelos de negocio de los medios, como la publicidad y el periodismo, transformaciones en la industria del entretenimiento -como el tropiezo que padeció la industria de la música y la explosión de los juegos electrónicos- son, con seguridad, algunos de los casos más evidentes que ya permiten estudiarse desde una perspectiva temporal más amplia, lo que puede significar un mayor distanciamiento y nuevas perspectivas para la comprensión, no solamente de esos fenómenos sino de la misma cultura digital.

Sin embargo, otros fenómenos e innovaciones, a pesar de haber sido destacados por los medios, todavía no han sido completamente comprendidos, quizás por ser más recientes. En este caso, un buen ejemplo sería el fenómeno del big data, que cada vez alcanza una mayor importancia en la expresión cultural sin que se tenga una comprensión inequívoca de lo que se trata.

Este texto tiene como objetivo pensar, a partir de algunos modelos y formas de representaciones visuales que emergen, especialmente a partir del fenómeno del big data, posibles modulaciones de la visualidad en la contemporaneidad. Si por un lado, estas modulaciones parecen evidenciar la potencia del entretenimiento como lenguaje, tal como veremos, por otro parece sugerir otras interconexiones entre arte y tecnología, evidenciando un carácter funcional de expresiones plásticas y visuales de hoy día, tal como ha sido apuntado

por Alberto Cairo (2011).

## 2. Big data y modelos de representaciones visuales de datos

El big data, que, para los efectos del presente texto, debe ser entendido como un volumen gigantesco, variado y veloz de datos que emerge, a partir de un conjunto de acontecimientos simultáneos, como la evolución tecnológica y la popularización de los dispositivos de comunicación (tablets, smartphones, laptops, etc.), el incremento de las redes teleinformáticas, como las redes de banda ancha (3G e 4G), la evolución de los instrumentos y herramientas de captura y análisis de datos -como, por ejemplo, los cookies<sup>2</sup>, web crawlers<sup>3</sup>, entre otros<sup>4</sup>- y de las incontables operaciones y prácticas comunicativas y sociales mediadas por computadoras en red.

Se trata, de esta manera, de una ingente cantidad de datos que puede ser entendida como trazos que todos, los que la usan en Internet, dejan -de modo consciente y voluntario, pero también, la mayoría de las veces, de modo no consciente e involuntario- a partir de las conversaciones mediadas tecnológicamente, páginas consultadas, mensajes intercambiados, links pulsados, fotos y textos colgados en sede de redes sociales, compras on-line, entre tantas otras e incontables acciones en las redes.

Todo este material es ahora extremadamente valioso, particularmente para empresas e instituciones ávidas de conocer patrones de comportamientos, con diversos objetivos, como el incremento de ventas, la exposición de marcas (branding), la conquista de votos en las elecciones, la anticipación de movimientos del activismo, de acciones terroristas y criminales, hasta la observación de los flujos y tránsito de peatones y coches en las grandes ciudades, etc.

Sin embargo, el fenómeno del big data apenas interesa a los profesionales de la comunicación del mercado, del márketing político o de la gestión pública. Otros campos, como el periodismo por ejemplo, se abren ahora para incluir el big data como inspiración y metodología de trabajo, para pensar pautas, deducir lecturas de acontecimientos sociales y económicos, complementar análisis sobre los temas más variados, entre otros usos. En el caso particular del periodismo, este modo de actuación que implica la utilización del big data se remonta a los trabajos de Meyer, cuando en la década de los sesenta recurrió a un banco de datos sobre la población negra de la ciudad de Detroit para elaborar un estudio sobre la conflictividad racial en esta ciudad (Lima Junior, 2012).

El big data indica, de esta manera, que el exceso de datos que la cultura digital ofrece hoy día, al ser tratado debidamente, puede transformarse en información relevante que de luz sobre acontecimientos y hechos de distinta naturaleza, de modo que, desde hace poco, esta forma de explorar y comprender la cultura esté cada vez

1. Doctor en Comunicación y Cultura por la UFRJ. Profesor de la Facultad y del Programa de Posgrado en Comunicación de la UERJ. Director del ESPM Media Lab, de la ESPM-SP. Investigador asociado del McLuhan Program in Culture and Technology de la Universidad de Toronto.

más difundida (Lima Junior, 2012).

Los escenarios diseñados a partir del big data, sin embargo, presentan algunas cuestiones espinosas, entre las que se pueden destacar las siguientes:

Si ahora es importante “mirar” el mundo también a través del big data, ¿cómo se puede lidiar con todo este colosal conjunto de datos de modo productivo, no siendo un especialista en números o en estadística?

¿Cómo se puede presentar datos de modo que puedan ser interpretados y leídos por un público no especializado en números o en estadística?

Ambas cuestiones atañen a un mismo problema, que es meditar sobre el acceso a la lectura y comprensión de esa nueva realidad revelada por los big data para un contingente no especializado de personas, como los profesionales del periodismo y, principalmente, su público lector. Y este problema es relevante, por tratarse de un fenómeno que, por lo que todo indica, dejará excluidos a todos aquellos que no posean las competencias necesarias para extraer y leer los datos en el mar de informaciones disponibles hoy día.

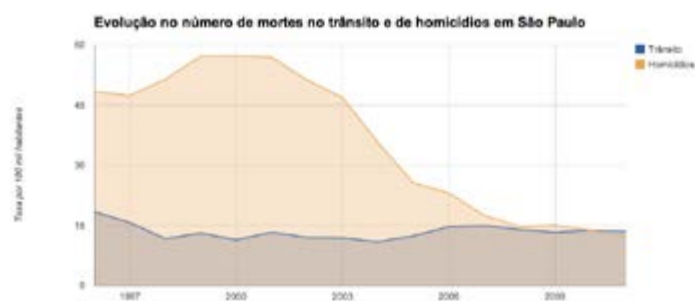
Volviendo a las cuestiones planteadas anteriormente, para encauzar la primera de ellas, se puede-se recorrer a todo un conjunto de herramientas que se ofrecen como medios para que el no especialista en lenguajes informáticos, con un poco de conocimiento en el uso de esas herramientas, pueda dar sus primeros pasos en la exploración del universo del big data.<sup>5</sup>

Para la segunda pregunta, existe todo un conjunto de modos de visualización de datos que están siendo experimentados para traducir significados estadísticos para un vasto público, no especializado en números. Estas representaciones tienen como característica, principalmente, la exposición de datos en formatos que posibilitan la aprehensión de la idea de cantidades, sin que las representaciones numéricas sean necesarias de inmediato para la comprensión del mensaje.

Diciéndolo de otro modo, se pueden comprender las relaciones de cantidades entre figuras, líneas, mapas o gráficos observados, sin que sea necesario un detallado análisis de los números, en el proceso de comprensión de un mensaje que se presente. Podemos ver algunos ejemplos de esas representaciones en las figuras que se muestran a continuación.

### Trânsito já mata mais que bala em São Paulo

Em 2013, o número de assassinatos foi menor que o de mortes no trânsito na capital paulista. É a primeira vez que acontece desde 1991, ano em que 1.100 homicídios chegaram a ser quatro vezes mais que as mortes no trânsito, em 2008, mas caiu mais rapidamente na última década (14-2013, os 2008 tinham um total de 13,8 e em 2013 caíram para 10,3 mil mortes).



(Fig.1) En el gráfico de aquí arriba, que establece una relación entre las muertes por accidentes y por armas

2. Básicamente, un cookie es un archivo de texto simple, desarrollado a partir del contenido de la dirección Web que un usuario determinado visitó. La mayoría de las sedes almacenan informaciones básicas, como direcciones de IP, preferencias de idioma, colores etc. En sedes como Gmail ou Yahoo, los nombres de los usuarios y/o los datos también forman parte de los cookies. La función principal de un cookie es reconocer al usuario que visita una determinada sede y configurarla conforme a las preferencias previas del mismo.

de fuego en la ciudad de São Paulo, los números pueden ser ignorados -desde que se mantenga la información de que el eje horizontal es el del tiempo- dado que, todavía así, se comprende bien el mensaje en cuestión (Rossi, 2013).

### O tamanho da máquina dos governos estaduais

Numero de servidores comissionados e não concursados em cada unidade da Federação, segundo pesquisa Perfil dos Estados Brasileiros - 2013, feita pela IBGE, do Ibope em São Paulo, eliminados os comissionados para governo, serão eliminados.



(Fig.2) Del mismo modo, en el gráfico de arriba, se puede-comprender, de un modo inmediato e intuitivo, que algunos Estados tienen un número mayor o menor de servidores públicos comisionados y sin oposiciones, observando tan sólo el tamaño de los rectángulos que explicitan, por su tamaño, la cantidad de personas contratadas por cada Estado brasileño (Bramatti, 2014).



(Fig.3) Igual como los ejemplos anteriores, el mapa de aquí arriba revela de modo inmediato, la proporción de católicos y de evangélicos en la ciudad de São Paulo, sin necesidad de referencias numéricas explícitas (Estado, 2013)<sup>6</sup>.

E incluso en los vídeos existen modelos de representaciones visuales de datos que no exigen comprensiones matemáticas o estadísticas, como en este caso propuesto por Hans Rosling, en el que el estudioso expone la relación entre riqueza y salud en diferentes países, a lo largo del tiempo.



(Fig. 4. Hans Rosling - The joy of Stats7).

Las formas de representación visual de datos que surgen como extensión del fenómeno del big data parecen reunir algunas características estéticas y cognitivas que ayudan a comprender una posible modulación de las visualidades en la contemporaneidad<sup>8</sup>.

Un primer aspecto que vale la pena resaltarse es el hecho de que esas diferentes expresiones visuales se traducirían en lo que puede ser entendido como el entretenimiento como lenguaje (Pereira, 2008; Pereira e Polivanov, 2012).

El segundo aspecto indica que hay, dentro de las características del entretenimiento como lenguaje, una valorización del que podría ser el carácter intuitivo de aprehensión de los significados que un determinado mensaje quiere transmitir. Para este punto ver, específicamente, el ítem 3.3, Expresiones Simples e Intuitivas, sobre las características del entretenimiento como lenguaje, tal como vemos a continuación.

### 3. El entretenimiento como lenguaje

La propuesta de entender el entretenimiento como un lenguaje se basa en la comprensión de que aquel, como toda práctica social, posee una historia que, de manera general, se puede dividir en tres momentos.

De esta manera, avanzando más allá de una fase inicial de su historia, en la que el entretenimiento puede verse como una práctica privada y, con frecuencia, restringida al ámbito doméstico, así como más allá de una segunda fase, en la que se transformó en commodities -a partir de las industrias del entretenimiento, como el cine, la música, la TV y los videojuegos-, y después de décadas de ser consumido como productos culturales de los más variados, el entretenimiento acaba por expandirse como receta para otros tipos de productos y discursos, convirtiéndose en un verdadero lenguaje (Pereira, 2008; Pereira e Polivanov, 2012).

3. De acuerdo con Wikipedia, Web crawler, o rastreador web, es un programa de ordenador que navega por la World Wide Web de una forma metódica y automatizada. Otros términos para Web crawlers son indexadores automáticos, bots, web spiders, Web robot, o Web scutter (...) Los Web crawlers son utilizados principalmente para crear una copia de todas las páginas visitadas para un pos-procesamiento por un motor de búsqueda que indexará las páginas bajadas para promover búsquedas más rápidas. Los Crawlers también pueden utilizarse para tareas de mantenimiento automatizadas en una sede Web, como chequear los links o validar el código HTML.<sup>1</sup> Los Crawlers también pueden utilizarse para obtener tipos específicos de informaciones de las páginas de la Web, como explotar direcciones de email (lo más habitual para spam).

4. Sobre estas herramientas, véase Lima Junior (2012).

Ahora, ya no identificado exclusivamente con productos de la segunda fase de su historia –como filmes, música, literatura, videojuegos, etc.–, el entretenimiento se vuelve híbrido junto a productos y servicios, como un bien agregado que facilita, promueve e incrementa el comercio en general.

Propiciando una difuminación de las fronteras entre el mundo del trabajo y la diversión, el entretenimiento pasó a ser un componente importante para atraer consumo y oportunidades de negocios.

Las empresas y marcas se dieron cuenta de que ahora, cuando la mayoría de los consumidores alimentados por la cultura de masas demanda el entretenimiento como una expresión permanente en las prácticas comunicativas y sociales, no basta con ofrecer productos o servicios de calidad, es preciso informar y divertir, generar experiencias que activen diferentes sentidos, de forma lúdica y divertida. Como si todos fueran adictos y pidieran cada vez más diversión y placer, casi todas las esferas de la sociedad recurren al entretenimiento de diferentes maneras para componer sus discursos<sup>9</sup>.

Pero, si el entretenimiento se convierte en un lenguaje, ¿cuáles serían las marcas de ese lenguaje? Fundamentalmente, son cuatro las características del entretenimiento como lenguaje: involucramiento emocional; elementos lúdicos; expresiones simples e intuitivas; y multisensorialidad.

#### 3.1 Involucramiento emocional

Se trata de abastecer el mensaje con elementos capaces de promover una fuerte envoltura emocional y, con ello, una envoltura afectiva y de imaginario. Tales elementos aparecen en diferentes formatos, compatibles con el medio o arreglo mediático en el que el mensaje se crea y es transmitido. De esta manera, los recursos van desde la elección de ciertas palabras y construcciones narrativas, en el caso de un texto; sonoplastia<sup>10</sup>, música y colores de voces, en el caso de mensajes radiofónicos; colores, escenarios, indumentarias y vestuario de los actores, cortes y ediciones específicas, en el caso de películas, etc.

Básicamente, se trata de la inclusión en los discursos y mensajes de elementos y efectos capaces de provocar emoción, lo que en sí mismo no es una novedad. La novedad sería el conjunto de prácticas y sectores de la sociedad que, en teoría, predicen lo que sería lo opuesto a eso -la neutralidad y la imparcialidad, en el caso del periodismo o de la política, o la contención y la serenidad, en el caso de la religión- y que ahora abrazan sin pudor ese lenguaje<sup>11</sup>.

#### 3.2. Elementos lúdicos

Los elementos lúdicos pueden entenderse en este

campo como todo tipo de efecto que un mensaje puede emanar, capaz de provocar algo fuera de lo común, insólito, de encantamiento, por sus aspectos materiales. Esto significa que las narrativas deben encantar por sus aspectos estéticos y formales, provocando experiencias de deleite, de afectación, de placer, de extrañamiento, finalmente, algo que evoque lo extraordinario, como una especie de trance o de juego de magia, en el que la naturaleza de lo que se percibe se transforma y parece desafiar los propios sentidos (Pereira e Polivanov, 2012). En este campo, se puede mostrar algunos ejemplos de mensajes publicitarios en realidad aumentada, tal como realizan algunas agencias inmobiliarias<sup>12</sup>, o el mismo vídeo de Hans Rosling que hemos visto anteriormente.

### 3.3 Expresiones simples e intuitivas:

Expresiones directas, intuitivas, metafóricas, si es posible concretas y de fácil comprensión, para que no se pierda tanto el encantamiento garantizado por los elementos lúdicos como la emoción del mensaje, cuando se busca comprender el sentido del mensaje. Lenguajes icónicos como de un programa como Word, en el que el dibujo de una impresora designa el botón para la función “imprimir”, unas tijeras designa el botón para la función “recortar un texto”, etc., son buenos ejemplos de esas expresiones (Pereira e Polivanov, 2012). En este caso, los ejemplos de los gráficos que acabamos de ver valen como imágenes que pueden ser comprendidas en sus significaciones de modo casi inmediato, promoviendo un modelo de cognición intuitiva de la idea de cantidad, tal como veremos más adelante.

### 3.4 Multisensorialidad

Esta característica consiste en activar otros sentidos – básicamente el tacto– en la búsqueda por una mayor atención y involucramiento del público con el mensaje. Los mensajes audiovisuales ya no captarían tanto la atención de los públicos hiper-estimulados por tantos gadgets y mensajes. Es necesario llamar la atención casi tocando a las personas, incluso como simulación, como en el caso de los lenguajes tridimensionales, tan valorizados hoy en día. Por otro lado, las plataformas mediáticas que se basan en este tipo de lenguaje exigen casi siempre el toque, además de la atención visual, para que el dispositivo mediático pueda operarse. Con lo cual, la atención dedicada al aparato de comunicación y al mensaje en proceso es mayor de la dedicada a los medios en los que apenas circulan mensajes audiovisuales. Aquí, la multisensorialidad casi siempre es sinónimo de involucramiento táctil de algún orden. Buenos ejemplos de esta característica serían las interfaces de los teléfonos móviles de hoy, que, casi todos ofrecen informaciones que deben ser tocadas y manipuladas para ser procesadas, actualizadas y

visualizadas en las pantallas de los aparatos.

La idea de la multisensorialidad en la comunicación está relacionada directamente con el presupuesto básico de que cualquier medio, pensado en su dimensión más básica y material, debe estar en consonancia con algún sentido humano. La escritura opera directamente relacionada con la visión, e indirectamente con el tacto. La radio, opera con la audición. El cine, con la visión y la audición. Los videojuegos, con la audición, con la visión y con el tacto. De esta manera, puede decirse que parece haber una especie de evolución de los medios y de sus lenguajes implicando cada vez más sentidos, más allá de la visión, en el proceso de comunicación.

Las culturas orales primarias son fundamentalmente multisensoriales en sus procesos perceptivo-comunicativos. Como ocurre con cualquier experiencia de comunicación cara a cara que cualquier humano realice.

McLuhan (1964) decía que los procesos de electrificación de la comunicación traerían de vuelta otros sentidos, además de la visión, que se estableció como sentido hegemónico en las culturas letradas. De hecho, si seguimos una vez más la evolución de la historia de los medios, podemos ver que, partiendo de códigos básicamente monosensoriales –como en el caso de la visión para la escritura, la fotografía y el cine inicial, o la audición en el caso de la radio–, poco a poco, códigos bisensoriales, audiovisuales, emergen con el cine y la televisión. Hoy, con los videojuegos y los medios propioceptivos<sup>13</sup>, asistimos a lo que podemos considerar un tercer estadio en el desarrollo de los códigos sensoriales mediáticos, los lenguajes visualaudiomotores<sup>14</sup>.

### 4. Visualizando cantidades no numéricas

Otro aspecto relevante que se puede observar con los modelos de visualizaciones de datos actuales, vistos con los ejemplos de gráficos anteriormente expuestos, implica la idea de conocimiento de la noción de cantidad que, de alguna manera, se remonta a los orígenes de la historia de los números. Se trata de la cognición intuitiva de nociones de cantidad, anterior a la cognición simbólica y numérica de la idea de cantidad.

Las primeras anotaciones de la idea de cantidad aparecen mucho antes del nacimiento de la escritura, atribuida a los sumerios en torno al cuarto milenio a.C., con las incisiones, que se cree que aparecieron entre el 15º y el 18º milenio a.C. Este modelo primitivo de anotación –las incisiones– se realizaron sobre objetos que estaban hechos a partir de marcas grabadas en soportes variados, tales como un pedazo de cuero, madera, hueso o piedra.

La función de las incisiones consistía en registrar posibles variaciones de las cantidades de un conjunto dado, que

5. Algunas de las herramientas disponibles y que apenas necesitan un conocimiento especializado en explotación de datos serían, entre otras, las siguientes:

Clementine ([www.spss.com.br/clementine/index.htm](http://www.spss.com.br/clementine/index.htm)),

SAS Text Miner ([www.sas.com/technologies/analytics/datamining/textminer/index.html](http://www.sas.com/technologies/analytics/datamining/textminer/index.html)), WEKA ([www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/](http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/)),

PIMIENTO (<http://erabaki.ehu.es/jjga/pimiento/>),

MDR ([www.multifactorialdimensionalityreduction.org/](http://www.multifactorialdimensionalityreduction.org/)).



podría ser de animales, de frutos o de cualquier otro conjunto de bienes, en un período de la historia de la humanidad anterior a la revolución neolítica. (Pereira, 2011). De esta manera, una incisión consistía en un conjunto de marcas realizadas en un soporte cualquiera, para registrar la cantidad de un conjunto de cosas, con el objetivo de observar, en un futuro, el aumento o la disminución de este mismo conjunto.

Las incisiones implicaban una dimensión cognitiva intuitiva de la idea de cantidad, en el momento que el "lector" ante una incisión percibía la cantidad de algo sin que eso implicase, todavía, la idea de número. Por ejemplo, suponiendo que las secuencias de puntos en la parte inferior significasen cantidades de miembros de una ganadería concreta -de cabras por ejemplo-, representados en una serie de 4 incisiones, hechas en momentos distintos, se puede comprender la idea de cognición intuitiva de cantidad, sin la necesidad de números.

.....  
.....  
.....  
.....

En este caso, se puede afirmar con cierta seguridad que al observarse las cuatro expresiones expuestas anteriormente se puede tener una idea de aumento del conjunto de miembros (de la cría de cabras), sin la necesidad de una numeración. Intuitivamente se sabe que hay un aumento de la cantidad de miembros del conjunto caprino en los diferentes momentos en los que la cría fue observada, sin que se recurra a expresiones numéricas.

Es obvio que este modelo de notación de cantidad no se puede generalizar a todas las situaciones, especialmente cuando se requiere un control más ajustado de los aspectos cuantitativos que se observe de un proceso dado, pero es posible ver claras semejanzas entre el modelo abordado con las grabaciones y expresiones de cantidad tales como las mencionadas con los ejemplos infográficos presentados.

Lo que queremos resaltar comparando los dos modelos de notación de cantidades, aquella anterior a los números y el modelo actual de visualización de datos, es el hecho de que los dos casos radican en una experiencia de noción intuitiva de cantidades, sin la necesidad de dominar las expresiones numéricas, sean más o menos complejas.

Este modelo de visualización intuitiva parece ser el oportuno, en un momento en el que el volumen de datos disponibles es altísimo, pero, y tal vez por eso mismo, muchas apropiaciones de esos datos surgen, también en exceso, proponiendo un gran número de gráficos y modos de representaciones. Tal vez radique ahí, en esa proliferación de modelos de representación de datos, uno de los puntos para entender la posible emergencia de un modelo cognitivo de lectura de datos

más ágil, menos abstracto y numérico, más intuitivo y visual, tal como muestran los ejemplos que hemos visto y tratado más arriba.

## 5. Conclusiones

El fenómeno del big data, y especialmente el modo en el que el gran volumen de datos disponibles es apropiado y traducido en representaciones visuales, permite observar un modelo de visualidad que implica, de una manera general, el entretenimiento como lenguaje, especialmente en una de sus características, que es la valorización de expresiones visuales simples e intuitivas. Los modelos de representación de datos analizados en el presente texto parecen estar en consonancia con las diversas prácticas mediáticas contemporáneas, que se disputan la atención de los más variados públicos en el seno de un escenario superpoblado de mensajes, apostando por un modo de observación más intuitivo.

Tal como hemos visto, el entretenimiento como lenguaje permite que un mensaje dado se destaque dentro de un contexto comunicativo y mediático, marcado por el exceso de mensajes, en el que la atención de los públicos es un bien precioso y buscado de todas las maneras. Por otro lado, expresiones simples e intuitivas exigen un modelo cognitivo superficial, inmediato, menos abstracto, menos intelectual y menos numérico, que parece el oportuno en un mundo en el cual tantos mensajes demandan, además de atención, procesos cognitivos para procesarlos.

Al analizar con más atención los procesos de composición de mensajes visuales de representación de datos, especialmente aquellos que se estructuran ahora en las empresas de periodismo o las agencias de publicidad, por ejemplo, se observa la emergencia de un área de producción que demanda la actuación de profesionales diferentes como artistas visuales, diseñadores, periodistas de datos, programadores de informática, entre otros.

Todos estos profesionales parecen trabajar a favor de lenguajes que permiten que los datos más variados puedan presentarse de modo inteligible y sensible, a través de expresiones que implican referencias estéticas, cognitivas e incluso performáticas, exclusivas de la cultura mediática contemporánea. Esto es, una cultura superpoblada de mensajes, que disputa desesperadamente la atención de sus públicos que viven, por su lado, inmersos en sus tecnologías comunicativas 24 horas por día, 7 días por semana.

Las artes visuales, como disciplina que participa del proceso de construcción de los nuevos lenguajes visuales mediáticos, parecen actuar de modo más funcional, a favor de las traducciones del big data para un gran público. Eso no es malo, muy al contrario, pues confirma un diálogo que se estableció a partir de la cultura de masas entre arte, entretenimiento y tecnología, haciendo imposible discernir dónde comienza uno y termina el otro.

Uno de los mayores expertos contemporáneos en infografía, Alberto Cairo, propone una relación entre arte

6. Otros ejemplos interesantes de modelos de visualización de datos se pueden ver en la sede de IBM ManyEyes (<http://www-958.ibm.com/software/analytics/labs/manyeyes/>).

7. Véase el vídeo en: <https://www.youtube.com/watch?v=V8lbiTF2P0>

8. Para la idea de modulación de los regímenes de visualidad ver Pereira, V. A. (2008).

e infografía, realizando un paralelismo entre literatura y periodismo: “el periodismo puede inspirarse en la literatura, tomar prestado de ella técnicas y herramientas (...). La misma idea es aplicable a la infografía, que es, por encima de todo, un arte funcional” (Cairo, 2011, p. 19).

Esta experiencia de un arte funcional, tal como encontramos en los modelos de representaciones de datos y en las modulaciones de las visualidades contemporáneas, parece, de algún modo, revelar otros espacios y sentidos para la experiencia artística de hoy día, apartada del circuito habitual al que siempre estuvo

asociada, tales como museos, galerías, inauguraciones y afines.

Finalmente, se propone una reaproximación entre arte, tecnología y entretenimiento, a partir del neologismo que da título al presente texto, ArTecnología, como una apuesta de la necesidad de aproximaciones e intercambios entre campos epistemológicos en otro tiempo claramente distintos, como método para comprender los complejos desafíos que la contemporaneidad permite aflorar.

---

9. Para una comprensión de esas ideas en la forma del entretenimiento como lenguaje, ver el vídeo “Entretenimento e Cultura Contemporânea”, en el siguiente link:

<http://www.youtube.com/watch?v=UMtVGm2bj9E>

10. Palabra que designa el conjunto de sonidos incidentales a los que se puede recurrir para crear diferentes climas en un mensaje mediático. En las narrativas radiofónicas, como las radionovelas, la sonoplastia consiste, por ejemplo, en sonidos de pasos, de puertas que se abren o cierran, en el galope de un caballo, en las campanas de una iglesia etc. Pero la sonoplastia es empleada en otros medios y narrativas, como el teatro, el cine, los videojuegos, etc.

11. A título de ilustración, es destacable el manifiesto escrito por el pastor protestante Alan Capriles, que se posiciona enérgicamente en contra del uso del entretenimiento dentro de las iglesias. El manifiesto, titulado “12 razões para eliminar o entretenimento da sua Igreja” (“12 razones para eliminar el entretenimiento en su Iglesia”) lanza, básicamente, una dura crítica contra las iglesias evangélicas que usan y abusan de diferentes formas de entretenimiento –teatro, música y predicaciones escenificadas– para atraer y mantener a sus fieles. <http://alancapriles.blogspot.com.br/2010/02/as-12-razoes-para-eliminar-o.html>

12. Ver, por ejemplo, a proposta da imobiliária Tenda: <https://www.youtube.com/watch?v=u3II5FJP8y0>

13. Los “medios propioceptivos” se deben entender como aquellos en los que el movimiento del cuerpo en relación con el dispositivo tecnológico es decisivo para que un proceso de comunicación se efectúe. Esta idea está directamente ligada al sentido de la propiocepción (Pereira, 2008).

14. Son aquellos que conjugan, además del audio y de la visión (audiovisual), el tacto o la tactilidad (Pereira, 2008).

## 6. Referencias bibliográficas

- Bramatti, D. (2014, marzo 24). Veja quais são os Estados que mais empregam servidores sem concurso. Blog EstadãoDados. Recuperado el 15 de mayo de 2014 de <http://blog.estadaodados.com/veja-quais-sao-os-estados-que-mais-empregam-servidores-sem-concurso/>
  - Cairo, A. (2011). El Arte Funcional – Infografía y visualización de información. Madrid: Alamut.
  - Estadão (2013, julio 15). Presença de evangélicos é até 12 vezes maior na Zona Leste. Blog EstadãoDados. Recuperado el 15 de mayo de 2014 de <http://blog.estadaodados.com/presenca-de-evangelicos-e-ate-12-vezes-maior-na-zona-leste-2/>
  - Lima Junior, W. T. (2012). Big Data, Jornalismo Computacional e Data Journalism: estrutura, pensamento e prática profissional na Web de dados. En SBPJor – Associação Brasileira de Pesquisadores em Jornalismo, 10º Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo, Novembro 2012, P.U.C do Paraná, Curitiba, Brasil. Recuperado el 17 de mayo de 2014 de <http://soac.bce.unb.br/index.php/ENPJor/XENPJOR/paper/viewFile/1669/238>
  - McLuhan, H. M. (1964). Understanding Media: The Extensions of Man. New York: The New American Library.
  - Pereira, V. A. (2008). G.A.M.E.S.2.0 – Gêneros e Gramáticas de Arranjos e Ambientes Midiáticos Moduladores de Experiências de Entretenimento, Sociabilidades e Sensorialidade. En Antoun, H. (org.), Web 2.0 – Participação e Vigilância na Era da Comunicação Distribuída (pp. 65-82). Rio de Janeiro: Mauad X.
  - Pereira, V. A. (2011). Estendendo McLuhan: Da Aldeia À Teia Global. Comunicação, Memória e Tecnologia. Porto Alegre: Sulina.
  - Pereira, V. A. e Polivanov, B. B. (2012). Entretenimento como linguagem e materialidades dos meios nas relações de jovens e tecnologias contemporâneas. En Barbosa, L. (org.), Juventudes e Gerações no Brasil Contemporâneo. Porto Alegre: Sulina (pp. 78-96).
  - Rossi, A. (2013, julho 1). Trânsito já mata mais que bala em São Paulo. Blog EstadãoDados. Recuperado el 15 de mayo de 2014 de <http://blog.estadaodados.com/transito-mata-mais-que-bala-em-sao-paulo/>
-

# ARTECNOLOGIA BIG DATA, E VISUALIDADES CONTEMPORÂNEAS

Dr. Vinícius Andrade Pereira<sup>1</sup>

**RESUMO:** O texto tem como objetivo pensar, a partir de alguns modelos e formas de representações visuais que emergem, especialmente a partir do fenômeno do big data, possíveis modulações da visualidade na contemporaneidade. Tais modulações, se por um lado parecem evidenciar a força do entretenimento como linguagem, por outro parece sugerir outros cruzamentos entre arte e tecnologia, evidenciando um caráter funcional de expressões plásticas e visuais hodiernas, tal como aventado por Alberto Cairo, no seu livro “La Arte Funcional”.

## 1. Introdução

Passadas algumas décadas desde o advento da internet e da popularização das tecnologias de informação e de comunicação, pode-se apreciar alguns acontecimentos e fatos com alguma distância, de modo a apreender melhor o que venha ser a cultura digital - para muitos, sinônimo de cultura contemporânea.

A comunicação móvel, a ascensão e explosão dos sites de redes sociais como o Facebook e o Twitter, a onipotência do site de busca Google, a transformação de modelos de negócios de mídias, como a publicidade e o jornalismo, transformações na indústria do entretenimento - como o tropeço da indústria da música e a explosão dos jogos eletrônicos - são, certamente, alguns dos acontecimentos mais evidentes que já permitem ser estudados a partir de uma curva de tempo mais larga e ampla, o que pode significar maior distanciamento e novas perspectivas para a compreensão, não apenas desses objetos, mas da própria cultura digital.

Outros fenômenos e acontecimentos, contudo, apesar de alardeados pelas mídias, parecem ainda pouco compreendidos, talvez por serem mais recentes. Neste caso, um bom exemplo seria o fenômeno do big data, que vem ganhando cada vez mais expressão na cultura sem que se tenha uma compreensão inequívoca do que se trata.

O texto presente tem como objetivo pensar, a partir de alguns modelos e formas de representações visuais que emergem, especialmente a partir do fenômeno do big data, possíveis modulações da visualidade na contemporaneidade. Tais modulações, se por um lado parecem evidenciar a força do entretenimento como linguagem, tal como será desenvolvido, por outro parece sugerir outros cruzamentos entre arte e tecnologia, evidenciando

um caráter funcional de expressões plásticas e visuais hodiernas, tal como aventado por Alberto Cairo (2011).

## 2. Big data e modelos de representações visuais de dados

O big data, que para efeitos do presente texto, será entendido como um volume excessivo, variado e veloz de dados que emerge, a partir de um conjunto de acontecimentos simultâneos, como a evolução tecnológica e popularização dos dispositivos de comunicação (tablets, smartphones, laptops etc), o incremento das redes teleinformáticas, como as redes de banda larga (3G e 4G), a evolução dos instrumentos e ferramentas de captura e análise de dados - como os cookies<sup>2</sup>, web crawlers<sup>3</sup>, dentre outros<sup>4</sup>, por exemplo - e das incontáveis operações e práticas comunicacionais e sociais mediadas por computadores em rede.

Trata-se, assim, de um sem número de dados que pode ser entendido como traços que todos, ao usarem a internet, deixam - de modo consciente e voluntário, mas também, e na maioria das vezes, de modo não consciente e involuntário - a partir das conversas mediadas tecnologicamente, páginas curtidas, mensagens trocadas, links clicados, fotos e textos postados em sites de redes sociais, compras online, dentre tantas outras incontáveis ações nas redes.

Todo este material se mostra agora extremamente valioso, particularmente para empresas e instituições ávidas em compreenderem padrões de comportamentos, com vistas a diferentes fins, como o incremento de vendas, exposição de marcas (branding), conquistas de votos em eleições, antecipação de movimentos de ativismo, de ações terroristas e criminosas, até a observação dos fluxos e movimentação de pedestres e carros em grandes cidades etc.

Mas, o fenômeno do big data não interessa apenas aos profissionais de comunicação mercadológica, de marketing político ou de gestões públicas. Outros campos, como o jornalismo, por exemplo, agora se abrem para incluir o big data como inspiração e metodologia de trabalho, para pensar pautas, inferir leituras de acontecimentos sociais e econômicos, complementar análises sobre os mais variados temas, dentre outros usos.

No caso do jornalismo, em particular, este modo de atuação que implica a utilização de big data remonta os trabalhos de Meyer, quando na década de 60 recorreu a um banco de dados sobre a população negra da cidade de Detroit para elaborar uma matéria sobre conflitos raciais nesta cidade (Lima Junior, 2012).

O big data, assim, indica que o excesso de dados que a cultura digital oferece hoje, ao ser tratado devidamente, pode se transformar em informação relevante que lança luzes sobre acontecimentos e fatos de naturezas distintas, de modo que, aos poucos, essa forma de explorar e compreender a cultura vai se tornando cada vez mais difundida (Lima Junior, 2012).

Os cenários desenhados a partir do big data,

1. Doutor em Comunicação e Cultura pela UFRJ. Professor da Faculdade e do Programa de Pós Graduação em Comunicação da UERJ. Diretor do ESPM Media Lab, da ESPM-SP. Pesquisador associado do McLuhan Program in Culture and Technology da Universidade de Toronto.

contudo, apresentam algumas questões espinhosas, dentre as quais pode-se destacar as seguintes: Se é importante agora “olhar” o mundo também através do big data, como lidar com todo este conjunto fenomenal de dados de modo produtivo, não sendo um especialista em números ou estatística?

Como apresentar dados de modo que possam ser interpretados e lidos por públicos não especializados em números ou estatística?

Ambas as questões tocam em um mesmo problema que é pensar o acesso à leitura e à compreensão dessa nova realidade revelada pelo big data, para um contingente não especializado de pessoas, como os profissionais de jornalismo e, principalmente, seus públicos leitores. E este problema é relevante, por tratar de um fenômeno que, ao que tudo indica, deixará excluídos aqueles que não apresentarem as competências necessárias para extrair e ler dados em um mar de informações disponível hoje em dia.

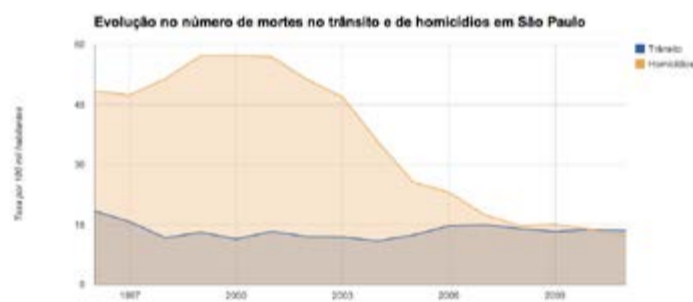
Voltando às questões acima, para encaminhar a primeira delas, pode-se recorrer a todo um conjunto de ferramentas que se oferecem como meios para que não especialistas em linguagens informáticas, desde que com um pouco de conhecimento no manuseio dessas ferramentas, possam dar seus primeiros passos na exploração do universo do big data.<sup>5</sup>

Para a segunda pergunta, há todo um conjunto de modos de visualização de dados que vem sendo experimentado para traduzir significados estatísticos para um vasto público, não especializado em números. Tais representações têm como características, principalmente, a exposição de dados em formatos que possibilitam a apreensão da ideia de quantidades, sem que as representações numéricas sejam requeridas de imediato para a compreensão da mensagem.

Dizendo de outro modo, pode-se compreender relações de quantidades entre figuras, linhas, mapas ou gráficos observados, sem que uma detalhada análise dos números seja necessária, no processo de compreensão de uma mensagem que se apresente. Alguns exemplos dessas representações podem ser vistas nas figuras abaixo.

### Trânsito já mata mais que bala em São Paulo

Em 2013, o número de assassinatos por arma de fogo registrou na capital paulista. É a primeira vez que supera a taxa (PM), acidentes. É caso de homicídios chegou a ser quatro vezes maior que as mortes no trânsito em 2006, mas caiu rapidamente no último dia 31 de 2013, os dois indicadores se igualaram em 13,8 e em 13,8 mil habitantes.



(Fig.1) No mapa acima, que estabelece uma relação entre as mortes por acidentes e por armas de fogo na cidade de São Paulo, os números podem ser esquecidos - desde que se mantenha a informação de que o eixo horizontal é o do tempo - que, ainda assim, se compreende bem a mensagem em questão (Rossi, 2013).

### O tamanho da máquina dos governos estaduais

Numero de servidores comissionados e não concursados em cada unidade da Federação, segundo pesquisa Perfil dos Estados Brasileiros - 2013, feita pela IBGE. Os dados de São Paulo, informados incorretamente pelo governo, serão excluídos.



(Fig.2) Do mesmo modo, no mapa acima, pode-se compreender, de modo imediato e intuitivo, que alguns estados têm um número maior ou menor de servidores públicos comissionados e não concursados, apenas observando o tamanho dos retângulos que explicitam, pelos seus tamanhos, a quantidade de pessoas contratadas por cada estado brasileiro (Bramatti, 2014).



(Fig.3) Tal como nos exemplos anteriores, o mapa acima revela de modo imediato, a proporção de católicos e de evangélicos na cidade de São Paulo, sem a necessidade de referências numéricas explícitas (Estadao, 2013)<sup>6</sup>.

Em mesmo em vídeos há modelos de representações visuais de dados que dispensam compreensões matemática ou estatística, como neste caso proposto por Hans Rosling, no qual o estudioso expõe a relação entre riqueza e saúde em diferentes países, ao longo do tempo.

2. Basicamente, um cookie é um arquivo de texto simples, desenvolvido a partir do conteúdo do endereço Web que um dado usuário visitou. A maioria dos sites armazenam informações básicas, como endereços de IP, preferências de idioma, cores etc. Em sites como o Gmail ou Yahoo! Nomes de usuários e/ou senhas também fazem parte dos cookies. A função principal de um cookie é reconhecer o usuário que visita um dado site e configurar este conforme as preferências prévias do usuário.



(Fig. 4. Hans Rosling - The joy of Stats7).

As formas de representação visual de dados que emergem como extensão do fenômeno do big data parecem reunir algumas características estéticas e cognitivas que ajudam a compreender uma possível modulação das visualidades na contemporaneidade<sup>8</sup>.

Um primeiro aspecto que vale a pena ser ressaltado é o fato dessas diferentes expressões visuais se traduzirem dentro do que pode ser entendido como o entretenimento como linguagem. (Pereira, 2008; Pereira e Polivanov, 2012).

O segundo aspecto indica que há, dentre as características do entretenimento como linguagem, uma valorização do que poderia ser o caráter intuitivo de apreensão dos significados que uma dada mensagem quer transmitir. Para este ponto ver, particularmente, o item 3.3, Expressões Simples e Intuitivas, das características do entretenimento como linguagem, tal como apresentado a seguir.

### 3. O entretenimento como linguagem

A proposta de se entender o entretenimento como linguagem se esteia na compreensão de que aquele, como toda prática social, possui uma história que, genericamente, pode ser dividida em três momentos.

Assim, avançando para além de uma fase inicial da sua história, no qual o entretenimento pode ser visto como uma prática privada e, com frequência, restrita aos domínios domésticos, assim como para além de uma segunda fase, na qual se transformou em commodities - a partir de indústrias do entretenimento, como o cinema, a música, a TV e os games -, e depois de décadas sendo consumido como produtos culturais os mais variados, o entretenimento acaba por espalhar-se como receita para outros tipos de produtos e discursos, constituindo-se como uma verdadeira linguagem (Pereira, 2008; Pereira e Polivanov, 2012).

Agora, não mais identificado exclusivamente

a produtos da segunda fase da sua história - como filmes, música, literatura, games etc -, o entretenimento se torna híbrido junto a produtos e serviços, como um bem agregado que facilita, promove e incrementa o comércio em geral.

Trabalhando em favor de um abrandamento das fronteiras entre mundo do trabalho e diversão, o entretenimento passou a ser um componente importante para atrair consumo e oportunidades de negócios.

As empresas e marcas se deram conta de que agora, quando a maioria de consumidores nutridos pela cultura de massa demanda o entretenimento como uma expressão permanente nas práticas comunicacionais e sociais, não basta oferecer produtos ou serviços de qualidade, é preciso informar e divertir, gerar experiências que ativem diferentes sentidos, de forma lúdica e alegre. Como se todos estivessem viciados e demandassem cada vez mais diversão e prazer, quase todas as esferas da sociedade recorrem ao entretenimento de diferentes modos para compor seus discursos<sup>9</sup>.

Mas, se o entretenimento se torna uma linguagem, quais seriam as marcas dessa linguagem? Fundamentalmente, quatro características compõem o entretenimento como linguagem: Envolvimento Emocional; Elementos Lúdicos; Expressões Simples e Intuitivas e Multissensorialidade.

#### 3.1 Envolvimento Emocional

Trata-se de munir a mensagem com elementos capazes de promover um forte envolvimento emocional e, com isso, envolvimento afetivo e imaginário. Tais elementos comparecem em diferentes formatos, compatível com o meio ou arranjo midiático em que a mensagem se forme e seja transmitida. Assim, os recursos vão desde a escolha de certas palavras e construções narrativas, no caso de um texto; sonoplastia, música e coloridos de vozes, no caso de mensagens radiofônicas; cores, cenários, indumentárias e figurino dos atores, cortes e edições específicas, no caso de filmes, etc.

Basicamente, trata-se da inclusão nos discursos e mensagens de elementos e efeitos capazes de provocarem emoção, o que não é, em si, novidade. A novidade seria o conjunto de práticas e setores da sociedade que, em tese, pregam o que seria o oposto a isso - a neutralidade e a imparcialidade, no caso do jornalismo ou da política, ou a contenção e a serenidade, no caso da religião - e que agora abraçam sem pudores essa linguagem<sup>10</sup>.

#### 3.2. Elementos Lúdicos

Os elementos lúdicos aqui podem ser entendidos como todo tipo de efeito que uma mensagem pode emanar,

3. Conforme a Wikipedia: Web crawler, em português rastreador web, é um programa de computador que navega pela World Wide Web de uma forma metódica e automatizada. Outros termos para Web crawlers são indexadores automáticos, bots, web spiders, Web robot, ou Web scutter (...). Os Web crawlers são principalmente utilizados para criar uma cópia de todas as páginas visitadas para um pós-processamento por um motor de busca que irá indexar as páginas baixadas para prover buscas mais rápidas. Crawlers também podem ser usados para tarefas de manutenção automatizadas em um Web site, como checar os links ou validar o código HTML.<sup>1</sup> Os crawlers também podem ser usados para obter tipos específicos de informação das páginas da Web, como minerar endereços de email (mais comumente para spam).

4. Sobre tais ferramentas, véase Lima Junior (2012).

capaz de provocar algo de incomum, de insólito, de encantamento, pelos seus aspectos materiais. Isso significa que as narrativas devem encantar pelos seus aspectos estéticos e formais, promovendo experiências de deleite, afetação, prazer, estranhamento, enfim, algo que evoque o extraordinário, como uma espécie de transe ou passe de mágica, em que a natureza do que se percebe se transforma e parece desafiar os próprios sentidos (Pereira e Polivanov, 2012). Aqui, alguns exemplos podem ser mensagens publicitárias em realidade aumentada, tal como algumas imobiliárias vêm fazendo 11, ou o próprio vídeo do Hans Rosling, tal como apresentado acima.

### 3.3 Expressões Simples e Intuitivas:

Expressões diretas, intuitivas, metafóricas, se possível, concretas e de fácil entendimento, para que não se perca, tanto o encantamento garantido pelos elementos lúdicos, quanto a emoção da mensagem, quando se busca compreender o sentido da mensagem. Linguagens icônicas como de um programa como o Word, no qual o desenho de uma impressora designa o botão para a função “imprimir”, uma tesoura designa o botão para a função “recortar um texto” etc, são bons exemplos dessas expressões (Pereira e Polivanov, 2012). Aqui, os exemplos dos gráficos acima valem, como imagens que podem ser apreendidas em suas significações de modo quase imediato, promovendo um modelo de cognição intuitiva da ideia de quantidade, tal como será apresentado adiante.

### 3.4 Multissensorialidade

Esta característica implica em ativar outros sentidos – basicamente o tato – na busca por maior atenção e envolvimento do público com a mensagem. Mensagens audiovisuais já não prenderiam tanto a atenção de públicos hiperestimulados por tantos gadgets e mensagens. É necessário chamar atenção quase que tocando as pessoas, mesmo que como simulação, como no caso das linguagens tridimensionais, tão valorizadas hoje em dia. Por outro lado, plataformas midiáticas que se baseiam nesse tipo de linguagem exigem quase sempre o toque, além da atenção visual, para que o dispositivo midiático seja operado. Com isso a atenção dedicada ao aparelho de comunicação e à mensagem em processo é maior do que aquela dedicada aos meios nos quais circulam apenas mensagens audiovisuais. Aqui, multissensorialidade quase sempre é sinônimo de envolvimento tátil de alguma ordem. Bons exemplos dessa característica seriam as interfaces dos telefones celulares de hoje, as quais, quase todas, oferecem informações que devem ser tocadas e manipuladas para serem processadas, atualizadas e visualizadas nas telas dos aparelhos.

A ideia da multissensorialidade na comunicação

está relacionada diretamente ao pressuposto básico de que qualquer meio, pensado na sua dimensão mais básica e material, deve estar em consonância com algum sentido humano. A escrita opera diretamente relacionada à visão, e indiretamente ao tato. O rádio, opera com a audição. O cinema, com a visão e a audição. Os games, com a audição, com a visão e com o tato. Assim, pode-se dizer que parece haver uma espécie de evolução dos meios e das suas linguagens envolvendo mais sentidos além da visão, no processo de comunicação.

As culturas orais primárias são fundamentalmente multissensoriais nos seus processos percepto-comunicacionais. Assim como qualquer experiência de comunicação face-a-face que quaisquer humanos realizem.

McLuhan (1964) dizia que os processos de eletrificação da comunicação trariam de volta outros sentidos, além da visão, que se marcou como sentido hegemônico nas culturas letradas. De fato, se acompanhamos mais uma vez a evolução da história dos meios, podemos notar que, partindo de códigos basicamente monossensoriais – como no caso da visão para a escrita, a fotografia e o cinema inicial, ou a audição, no caso do rádio –, aos poucos, códigos bissensoriais, audiovisuais, emergem com o cinema e a televisão. Hoje, com os games e as mídias proprioceptivas<sup>12</sup>, assistimos ao que podemos considerar um terceiro estágio no desenvolvimento dos códigos sensoriais midiáticos, as linguagens visuaudiomotoras<sup>13</sup>.

### 4. Visualizando quantidades não numéricas

Um outro aspecto relevante que se pode observar com os modelos de visualizações de dados atuais, entrevistados com os exemplos de gráficos expostos, implica a ideia de conhecimento da noção de quantidade que, de algum modo, remonta as origens da história dos números. Trata-se da cognição intuitiva de noções de quantidade, anterior à cognição simbólica e numérica da ideia de quantidade.

As primeiras notações da ideia de quantidade, comparecem bem antes do nascimento da escrita, atribuída aos Sumérios por volta do quarto milênio a.C., com as talhas, que presume-se, tenham aparecido entre o 15º e 18º milênio a.C. Este modelo primitivo de notação – as talhas – se deram sobre objetos que eram feitos a partir de marcas entalhadas em suportes variados, tais como um pedaço de couro, madeira, osso ou pedra.

A função das talhas era registrar possíveis variações das quantidades de um dado conjunto, que poderia ser de animais, de frutos ou qualquer outro conjunto de bens, em uma fase da história humana pré revolução neolítica. (Pereira, 2011). Uma talha, assim, consistia em um conjunto de marcas que eram feitas em um suporte qualquer, para registrar a quantidade

5. Algumas ferramentas disponíveis e que exigem pouco conhecimento especializado em mineração de dados seriam, dentre outras:

Clementine ([www.spss.com.br/clementine/index.htm](http://www.spss.com.br/clementine/index.htm)),

SAS Text Miner ([www.sas.com/technologies/analytics/datamining/textminer/index.html](http://www.sas.com/technologies/analytics/datamining/textminer/index.html)), WEKA ([www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/](http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/)),

PIMIENTO (<http://erabaki.ehu.es/jjga/pimiento/>),

MDR ([www.multifactorialdimensionalityreduction.org/](http://www.multifactorialdimensionalityreduction.org/)).

6. Vários outros exemplos interessantes de modelo de visualizações de dados podem ser vistos no site da IBM ManyEyes (<http://www-958.ibm.com/software/analytics/labs/manyeyes/>).

de um conjunto de coisas, a fim de se observar, em um futuro, o aumento ou a diminuição deste mesmo conjunto.

As talhas implicavam uma dimensão cognitiva intuitiva da ideia de quantidade, uma vez que o “leitor” diante de uma talha percebia a quantidade de algo sem que isso implicasse, ainda, a ideia de números. Por exemplo, supondo que as sequências de pontos abaixo significassem quantidades de membros de uma dada criação, de cabras, por exemplo, representados em uma série de 4 talhas, feitas em momentos distintos, pode-se compreender a ideia de cognição intuitiva de quantidade, sem a necessidade de números.

.....  
.....  
.....  
.....

No caso, pode-se afirmar com uma certa segurança que ao se observar as quatro expressões acima pode-se ter uma ideia de aumento do conjunto de membros (da criação de cabras), sem a necessidade de uma numeração. Intuitivamente se conhece que há um aumento da quantidade de membros do conjunto caprino nos diferentes momentos em que a criação foi observada, sem que se recorra a expressões numéricas.

Obviamente, este modelo de notação de quantidade não pode ser generalizado para todas as situações, especialmente quando se requer um controle mais fino dos aspectos quantitativos de um dado processo ao qual se observe, mas, é possível ver claras semelhanças entre o modelo abordado com as talhas e expressões de quantidades tais como as mencionadas com os exemplos de infográficos apresentados.

O que se quer ressaltar comparando os dois modelos de notação de quantidades, aquele pré números e o modelo atual de visualização de dados, é chamar a atenção para o fato de nos dois casos residir a experiência de se ter uma noção intuitiva de quantidades, sem a necessidade de se dominar expressões numéricas, sejam mais ou menos complexas.

Este modelo de visualização intuitiva parece ser oportuno, em um momento em que não apenas o volume de dados disponíveis é altíssimo, mas, e talvez por causa disso mesmo, muitas apropriações desses dados surgem, também em excesso, propondo inúmeros gráficos e modos de representações. Talvez esteja aí, nessa proliferação de modelos de representação de dados, um dos pontos para se entender a possível emergência de um modelo cognitivo de leitura de dados mais ágil, menos abstrato e numérico, mais intuitivo e visual, tais como aqueles vistos e discutidos, com os

exemplos supracitados.

## 5. Conclusões

O fenômeno do big data, e em especial os modos pelos quais o grande volume de dados disponíveis é apropriado e traduzido em representações visuais, permite observar um modelo de visualidade que implica, de uma maneira geral, o entretenimento como linguagem, com ênfase para uma de suas características, que é a valorização de expressões visuais simples e intuitivas.

Os modelos de representação de dados explorados no presente texto parecem estar em consonância com as diversas práticas midiáticas contemporâneas, que disputam a atenção dos variados públicos em meio a um cenário hiperinflacionado por mensagens, apostando em um modo de observação mais intuitivo.

Como visto, o entretenimento como linguagem permite que uma dada mensagem se destaque dentro de um contexto comunicacional e midiático, marcado pelo excesso de mensagens, onde a atenção dos públicos é um bem precioso e buscado de todos os modos. Por outro lado, expressões simples e intuitivas exigem um modelo cognitivo superficial, imediato, menos abstrato, menos intelectual e menos numérico, que parece oportuno em um mundo no qual tantas mensagens demandam, além de atenção, processos cognitivos para processá-las.

Ao analisar com mais cuidado os processos de composição de mensagens visuais de representação de dados, especialmente aqueles que se estruturam agora em empresas de jornalismo ou agências de publicidade, por exemplo, observa-se a emergência de uma área de produção que demanda a atuação de profissionais diversos como artistas visuais, designers, jornalistas de dados, programadores de informática, dentre outros.

Todos estes profissionais parecem trabalhar em favor de linguagens que permitem que dados os mais variados possam se apresentar de modo inteligível e sensível, através de expressões que implicam referências estéticas, cognitivas e, mesmo, performáticas, exclusivas da cultura midiática contemporânea. Isto é, uma cultura hiperinflacionada por mensagens, que disputa desesperadamente, a atenção de seus públicos que vivem, por sua vez, imersos em suas tecnologias comunicacionais 24 horas por dia, 7 dias por semana.

As artes visuais, como disciplina partícipe do processo de construção das novas linguagens visuais midiáticas, parecem atuar de modo mais funcional, em favor das traduções do big data para um grande público. Isso não é ruim, ao contrário, afirma um diálogo que se estabeleceu a partir da cultura de massa entre arte,

7. Veja o vídeo em: <https://www.youtube.com/watch?v=V8IbiiTF2P0>

8. Para a ideia de modulação dos regimes de visualidade ver Pereira, V. A. (2008).

9. Para uma apreensão dessas ideias na forma do entretenimento como linguagem, ver o vídeo “Entretenimento e Cultura Contemporânea”, no seguinte link: <http://www.youtube.com/watch?v=UMtVGm2bj9E>

10. A título de ilustração, é notável o manifesto escrito pelo pastor protestante Alan Capriles, posicionando-se energicamente contra o uso do entretenimento dentro das igrejas. O manifesto, intitulado “12 razões para eliminar o entretenimento da sua Igreja” faz, basicamente, uma crítica pesada às igrejas evangélicas que usam e abusam de diferentes formas de entretenimento – teatro, música e pregações encenadas – para atrair e manter seus fieis. <http://alancapriles.blogspot.com.br/2010/02/as-12-razoes-para-eliminar-o.html>



entretenimento e tecnologia, tornando indiscernível onde começa um e termina outro.

A propósito um dos maiores infografistas contemporâneos, Alberto Cairo, propõe uma relação entre arte e infografia, fazendo um paralelo entre literatura e jornalismo: “o jornalismo pode inspirar-se na literatura, tomar emprestado dela técnicas e ferramentas (...). A mesma ideia é aplicável à infografia, que é, antes de tudo, uma arte funcional” (Cairo, 2011, p. 19).

Esta experiência de uma arte funcional, tal como encontramos nos modelos de representações de dados e nas modulações das visualidades contemporâneas

parece, de algum modo, revelar outros espaços e sentidos para a experiência artística hodierna, afastada do circuito típico ao qual sempre esteve associada, tais como museus, galerias, vernissages e afins.

Por fim, propõe-se uma reaproximação entre arte, tecnologia e entretenimento, a partir do neologismo que dá título ao presente texto, ArTecnologia, como uma aposta na necessidade de aproximações e intercâmbios entre campos epistemológicos outrora claramente distintos, como método para se compreender os complexos desafios que a contemporaneidade permite florescer.

---

11. Ver, por exemplo, a proposta da imobiliária Tenda: <https://www.youtube.com/watch?v=u3II5FJP8y0>

12. Mídias proprioceptivas devem ser entendidas como aquelas em que o movimento do corpo em relação ao dispositivo tecnológico é decisivo para que um processo de comunicação se efetive. Tal ideia está diretamente ligada ao sentido da propriocepção (Pereira, 2008).

13. São aquelas que conjugam, além do áudio e da visão (audiovisual), o tato ou a tatilidade (Pereira, 2008).

## 6. Referências Bibliográficas

- Bramatti, D. (2014, março 24). Veja quais são os Estados que mais empregam servidores sem concurso. Blog EstadãoDados. Recuperado 15 Maio 2014 de <http://blog.estadaodados.com/veja-quais-sao-os-estados-que-mais-empregam-servidores-sem-concurso/>
  - Cairo, A. (2011). El Arte Funcional – Infografía y visualización de información. Madrid: Alamut.
  - Estadão (2013, junho 15). Presença de evangélicos é até 12 vezes maior na Zona Leste. Blog EstadãoDados. Recuperado 15 Maio 2014 de <http://blog.estadaodados.com/presenca-de-evangelicos-e-ate-12-vezes-maior-na-zona-leste-2/>
  - Lima Junior, W. T. (2012). Big Data, Jornalismo Computacional e Data Journalism: estrutura, pensamento e prática profissional na Web de dados. Em SBPJor – Associação Brasileira de Pesquisadores em Jornalismo, 10º Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo, Novembro 2012, P.U.C do Paraná, Curitiba, Brasil. Recuperado 17 maio 2014 de <http://soac.bce.unb.br/index.php/ENPJor/XENPJOR/paper/viewFile/1669/238>
  - McLuhan, H. M. (1964). Understanding Media: The Extensions of Man. New York: The New American Library.
  - Pereira, V. A. (2008). G.A.M.E.S.2.0 – Gêneros e Gramáticas de Arranjos e Ambientes Midiáticos Moduladores de Experiências de Entretenimento, Sociabilidades e Sensorialidade. Em Antoun, H. (org.), Web 2.0 – Participação e Vigilância na Era da Comunicação Distribuída (pp. 65-82). Rio de Janeiro: Mauad X.
  - Pereira, V. A. (2011). Estendendo McLuhan: Da Aldeia À Teia Global. Comunicação, Memória e Tecnologia. Porto Alegre: Sulina.
  - Pereira, V. A. e Polivanov, B. B. (2012). Entretenimento como linguagem e materialidades dos meios nas relações de jovens e tecnologias contemporâneas. Em Barbosa, L. (org.), Juventudes e Gerações no Brasil Contemporâneo. Porto Alegre: Sulina (pp. 78-96).
  - Rossi, A. (2013, julho 1). Trânsito já mata mais que bala em São Paulo. Blog EstadãoDados. Recuperado 15 Maio 2014 de <http://blog.estadaodados.com/transito-mata-mais-que-bala-em-sao-paulo/>
-

# HIPERLAB: LABORATORIO DE CREACIÓN HIPERMEDIA

Adriana Guzmán Umaña<sup>1</sup>

Christian Felipe Lizarralde Gómez<sup>2</sup>

## Resumen

Experimentar para crear es una de las principales metas propuestas por el Laboratorio Hipermedia de la Universidad del Valle, un proyecto de investigación que nace de la necesidad de encontrar un lugar propicio para la creación basada en el trabajo inter y transdisciplinar, un lugar para indagar sobre el poder comunicativo de la convergencia de medios, un lugar para experimentar con diversas narrativas y lenguajes, un lugar en donde el uso y la apropiación tecnológica son el detonante para la creación de obras tecno-estéticas respaldadas en la interactividad, la aleatoriedad, la virtualidad, la multisensorialidad y la hipermedialidad.

## Abstract

Experiment to create is a main goal that Hiperlab, hipermedia laboratory, at Universidad del Valle, wants to pursue. This project was born due to the necessity of creating a favorable academic place to foster inter and disciplinary work, a place to explore the communicative power or the convergence of media, a place to experiment with several narratives and languages, a place where the use and technologic appropriation is a trigger for the creation of techno-artistic Works, based on interactivity, randomness, virtuality, multisensoriality and hipermedia.

## Palabras clave:

Hipermedia, convergencia de medios, medialab, interactividad, interfaz, estética digital, media art, diseño sonoro.

El laboratorio hipermedia "Hiperlab" de la Universidad del Valle, se viene configurando como un escenario investigativo basado primordialmente en el modelo comunicativo interactivo y en el pensamiento no lineal, configurando nuevas formas de llegar a un conocimiento que por su naturaleza no tiene unas coordenadas de navegación establecidas, permitiendo además, transformar la cultura y reconfigurando constantemente el papel del espectador y de los productores (prosumidores<sup>3</sup>), generando una mutación

<sup>1</sup> Adriana Guzmán Umaña. Magíster en Teoría Musical. Docente tiempo completo de la Escuela de Música. Universidad del Valle, Cali – Colombia. Email: [guz.adriana@gmail.com](mailto:guz.adriana@gmail.com)

<sup>2</sup> Christian Lizarralde. Doctorando en Diseño y Creación. Docente tiempo completo de la Escuela de Comunicación. Universidad del Valle, Cali – Colombia. Email: [cristian.lizarralde@correounivalle.edu.co](mailto:cristian.lizarralde@correounivalle.edu.co)

<sup>3</sup> El término prosumidor es acuñado por Alvin Toffler en su libro La Tercera Ola. Aunque es una concepción que se origina en los ámbitos de la economía de mercados, aplica perfectamente en el contexto de las artes electrónicas y sobre todo en creaciones colaborativas en donde se desvanecen las diferencias entre productor y consumidor.

que hace diluir sus diferencias en un sin fin de posibilidades, es decir, para la creación hipermedia los límites entre uno y otro son totalmente difusos. "Así para el espectador, se instaura una relación distinta con el mundo a través de su percepción, dado que la interactividad actualiza las imágenes transformando los contenidos simbólicos de los objetos del mundo virtual." (Hernández, 2003, p.117).

Por lo anterior, podemos establecer que el modelo comunicativo interactivo es la base que sustenta las creaciones hipermedias contemporáneas. Es importante mencionar en este punto que la interactividad se funda sobre la concepción del teórico Marco Silva (2005), quien plantea que:

La cultura de la interactividad en la era digital puede ser definida como modos de vida y de comportamientos asimilados y transmitidos en la vivencia cotidiana, marcados por las tecnologías digitales mediando la comunicación y la información e interfiriendo en el imaginario del sujeto. Esta mediación y esta interferencia se corresponde hoy en día con las características de una nueva lógica comunicacional, que ya no está definida por la centralidad de la emisión, como en los medios tradicionales (radio, prensa, televisión), ni en su lógica de la distribución (perspectiva de la concentración de medios, de la uniformización de los flujos, de la institución de legitimidades), sino por la lógica de la comunicación (perspectiva de la red hipertextual, de lo digital, de lo aleatorio, de la multiplicidad, de la inmaterialidad, de la virtualidad, del tiempo real, de la multisensorialidad, de multidireccionalidad, de los hipermedia)" (p.68).

Evidentemente la interactividad propicia el nacimiento de un nuevo receptor (coautor/prosumidor) quien participa y genera contenidos incesantemente, un sujeto que tiene la posibilidad de interactuar y transformar los contenidos en nuevas experiencias y nuevo conocimiento. De esta manera, y con la creación de obras interactivas (media art) y sistemas comunicativos hipermedia<sup>4</sup>, se introduce un umbral imprevisible de múltiples entradas, en donde el usuario (prosumidor) se reviste con el poder de la co-autoría y sus intervenciones enriquecen cada vez más su potencial estético.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, el Laboratorio Hipermedia viene potenciando avances dinámicos y convergentes para el arte, el diseño, la música, la ingeniería y la comunicación contemporánea, logrando incentivar la reflexión sobre el papel de las tecnologías actuales en el contexto museográfico y social. Con este propósito, el laboratorio actualmente trabaja en dos propuestas artísticas, la instalación interactiva VIDA y el proyecto de diseño sonoro Tuza.

<sup>4</sup> Según Jaime Alejandro Rodríguez (2002) las narrativas Hipermedia se basan en tres componentes: funcionan sobre hipertexto (lectura no lineal del discurso), integra multimedia (utiliza diferentes morfologías de la comunicación, como animaciones, audio, video, etc.); y requiere una interactividad (capacidad del usuario para ejecutar el sistema a través de sus acciones).

## **“VIDA” instalación interactiva**

(Anexo 1.jpg)

Vida es una instalación interactiva<sup>5</sup>, que explora el penoso estado del cautiverio, una situación dolorosa que cuestiona nuestra humanidad y que paradójicamente reevalúa nuestras actitudes y nuestros deseos. La obra pretende generar por medio del diseño y la programación de una interfaz interactiva una relación directa con los “especta-actores” situándolos en una reciprocidad paradigmática en donde no se establece claramente quien es el observado.

La obra integra distintos lenguajes y medios (sonoro, gráfico, audiovisual) por medio de la interacción constante con el especta-actor. Dicha conjunción esta basada en las posibilidades que nos brinda la convergencia de medios y el poder de distintos software (Max/MSP, Adobe, etc.) que potencia la creación y el fin estético de la instalación interactiva.

Para lograr dichos resultados, se partió de una etapa de preproducción en donde se realizó un estudio juicioso sobre la temática central de la obra: el cautiverio. Se tomaron como base diversos textos, archivos fotográficos, audiovisuales y distintas experiencias del flagelo del secuestro en Colombia. Luego del análisis se realizó el primer guion hipermedia, el storyboard y el plan de rodaje.

La etapa de producción se realizó en la selva de San Cipriano en la zona del pacífico Colombiano del Valle del Cauca. Dicha producción contó con el apoyo humano y técnico de la Escuela de Comunicación Social de la Universidad del Valle, un total de 8 personas que cumplieron diversos roles durante el rodaje, toda la grabación se realizó en el formato HDV (1080 x 1440), con tomas de backstage en HD, foto fija y registro estéreo de sonido .

Para la etapa de posproducción se contó con un equipo de editores tanto de imagen como de sonido. Dicho montaje se realizó en Photoshop, Final Cut, Premier y Protools, y finalmente la parte interactiva se programó en Max Msp, contando además dos sistemas de reconocimiento corporal Kinect.

El montaje final de la instalación interactiva requirió del siguiente rider técnico:

- Diseño de interacción y programación Max/MSP 6
- Edición sonora Protools HD
- Edición de video Final Cut y Premier
- Diseño y diagramación Adobe Master CS6

<sup>5</sup> Para Graham Coulter (2009) las instalaciones constituyen un medio apropiado para la narrativa no lineal puesto que la colocación de una serie de objetos en una habitación como parte de una misma obra requiere un compromiso creativo por parte del lector para hacer conexiones entre las partes (recombinación), sin una dirección lineal específica, que sí es evidente en la literatura, el teatro, el cine, los videos, la música, etcétera. El surgimiento de una dimensión narrativa en los objetos dispersos que constituyen una instalación escultórica y/o multimedia no lineal también parecen estar entrelazado con un diálogo crítico del cine narrativo clásico, como el caso del videoarte contemporáneo.

- 1 Sistema de sonido Dolby 5.1
- 1 Computador MacBook pro
- 1 Tarjeta de video Matrox
- 2 Kinects
- 3 Videoproyectores de 2000 lum.

### **Descripción de la Obra**

Vida es una propuesta de instalación interactiva que cuenta con tres pantallas de proyección, una frontal y dos laterales. Las secuencias de video se proyectan con la ayuda de una tarjeta de video Matrox Triplehead2go, la cual permite la proyección a tres pantallas. Los dos kinects se ubican en la parte superior del emplazamiento de la obra. Estos se encargan de sensar el volumen de masa de los espect-actores que se encuentran en un determinado momento en el espacio de interacción. La información del volumen de masa es enviado al programa Max/MSP, el cual realiza una lectura del mismo, y determina los videos que se lanzarán a las respectivas pantallas.

### **Sobre los niveles de interacción**

La obra plantea hasta 16 niveles de posibilidades de interacción, los cuales se determinan por el número de personas que se encuentren en el espacio. El punto de partida de la instalación es cuando el espacio de interacción se encuentra vacío. En este momento el personaje se presenta en la pantalla frontal en un estado de expectación en medio de la selva. Cuando los sensores detectan la entrada de una persona, estos envían a Max la orden para que reproduzca un video donde el personaje abandona apresuradamente la escena y desaparece de la vista del espect-actor. A partir de allí surgen una serie de interacciones posibles dependiendo de la cantidad de volumen de masa percibida por los sensores. El personaje puede ser visto moviéndose de manera lateral entre las distintas pantallas, como queriendo vigilar y mantener alejado al espect-actor. Cuando el sensor percibe alta densidad de volumen de masa, es decir de espectadores, el personaje se presenta ante el público, y grita, manifestando su estado de desesperación.

(Anexo 2.jpg)

De esta manera, la obra presenta diversas percepciones de la experiencia del secuestro. En los estados iniciales, cuando el personaje huye del público, pone a este, de alguna manera, en el rol de victimario, de persecutor, pues su presencia genera una reacción de temor y necesidad de escape en el personaje. Por otro lado, cuando el público es masivo, se le permite presenciar como, en un grito, el personaje libera toda la carga de tensión, temor y desasosiego que implica el estado de cautiverio. Por último, en la escena inicial, que retorna ante la ausencia de especta-actores, cuando el personaje yace expectante, se puede percibir la incertidumbre que encierra todo proceso de privación de la libertad.

*Vida, Escape, Huída, Retiro.*

*Mientras la selva consume los brillos, agota los ritmos, engulle latidos...  
El deseo de volver transpira las miradas que en la espesura pierden el aliento.*

*Correr. Huir. Escapar. Abandonar. Perder.  
Retornar y descubrir que el reloj se ha oxidado bajo la tierra, que las botas se han cansado de pisar las mismas huellas, y que la vida se resbala en el fango de la guerra, del olvido y del recuerdo.  
Vida, mi vida, nuestra vida, ya no hay vida...  
Huye tras la añoranza de una historia que no es, se gasta en la humedad del silencio, que ensordece y arranca con las uñas en el calor de ya no ser.*

Texto de Ana María López Rojas. Comunicadora Social.

### **Proyecto Tuza Exploración e intervención digital de sonidos arqueológicos** (anexo 3.jpg)

Tuza es un proyecto que explora formas de interpretación e intervención digital de material sonoro prehispánico. El proyecto se sirve del encuentro de las tecnologías de dos mundos culturales distantes, artefactos sonoros de barro y ordenadores, para, en conjunción, componer experiencias estéticas, paisajes sonoro-visuales, que permitan un acercamiento al sonido prehispánico, y a través de él, al reconocimiento de la producción cultural de estas comunidades. Su objetivo es permitirle al público escuchar una propuesta sonora digital, construida a partir de grabaciones de piezas arqueológicas, para poder entender así el sonido mismo como otra forma de patrimonio cultural.

La producción cerámica Tuza, junto a la producción Capulí y Piartal, representan fases diversas de una tradición cultural ubicada tanto en el altiplano nariñense del suroccidente colombiano, como en el norte del Ecuador. Según las arqueólogas Groot de Mahecha y Hooykaas (1991), a partir aproximadamente del siglo XIII y hasta la conquista española, se identifica la fase Tuza (1250 y 1500), con la etnia de los Pastos. En el Museo Arqueológico Julio César Cubillos, de la Universidad del Valle, se encuentra una colección de objetos pertenecientes a la producción de estas comunidades indígenas prehispánicas. Entre la gran variedad de jarras, platos, copas y otros objetos relacionados a la producción Tuza, se observa un conjunto de artefactos elaborados en barro, que presentan un diseño morfoacústico que permite la producción de sonido. Este conjunto de aerófonos globulares, u ocarinas, se caracteriza por una tendencia homogénea hacia la representación de conchas de caracol marino. En el año 2006, los grupos de investigación Arqueodiversidad<sup>6</sup>

<sup>6</sup> ARQUEODIVERSIDAD, Grupo de investigación en Arqueología y Diversidad Socio cultural prehispánica. Director Carlos Armando Rodríguez, profesor adscrito al Departamento de Artes Visuales. Proyecto 3081 radicado en la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Valle. Investigador principal, profesor Germán Pinilla, adscrito al Departamento de Artes Visuales.

y Nobus<sup>7</sup>, iniciaron un proyecto de investigación<sup>8</sup> que se centró en el estudio de la tipología, la afinación y el diseño de estos aerófonos. Como parte del proyecto se iniciaron una serie de grabaciones<sup>9</sup> con la idea de recolectar muestras de audio de las posibilidades sonoras de los objetos de esta colección arqueológica. En el año 2012, el proyecto “Creación de un laboratorio hipermedia”, liderado por Hiperlab, dio pie a un espacio de reflexión estética en torno a las diversas tecnologías que actualmente están a disposición de la investigación y la creación artística. Con el desarrollo del proyecto se inició, entre otros procesos, la instalación de equipos y herramientas digitales para la fijación y el procesamiento de audio, tales como Protools y Max/MSP. Enmarcado en Hiperlab, el proyecto Tuza encuentra así, el espacio tecnológico para explorar diversas posibilidades de construcción de propuestas sonoras, usando una plataforma para la exploración e intervención digital de muestras de audio tomadas a aerófonos prehispánicos. El uso de estas herramientas tecnológicas se convierte así en el eje central de un proyecto que busca desarrollar nuevas prácticas investigativas en el campo de la arqueomusicología; generar propuestas creativas, en el ámbito del diseño sonoro; y ante todo, incentivar reflexiones sobre el sonido mismo y sus herramientas de registro y transformación a partir de un concepto fundamental: el sonido como patrimonio cultural.

La arqueomusicología, es decir, el estudio de las músicas de las comunidades que conocemos gracias a restos arqueológicos que yacen en museos y colecciones privadas, es un campo de estudio que enfrenta diversas problemáticas. La mayoría de objetos sonoros que reposan en las colecciones de los museos arqueológicos se mantienen mudos, silenciosos, acallados detrás de las vitrinas. Para el arqueólogo John Carman (2010), la expresión “pieza de museo” tiene dos significados. Su significado público y directo es el de un objeto que es, o merece ser, preservado y que debe estar disponible a una audiencia, para su instrucción y deleite. El otro significado es irónico, según Carman, pues el objeto en sí ya no es de ninguna utilidad, está pasado de moda, es disfuncional y prescindible. Según este autor, en ambas acepciones se expresa la naturaleza especial de los objetos en los museos: han abandonado su ambiente funcional cotidiano para trasladarse a un nuevo ambiente, donde cumplen una función distinta a aquella para la cual fueron construidos. Expuestos en los museos, los artefactos cumplen un propósito totalmente distinto al original, son tratados de manera

Co-investigador, Adriana Guzmán, profesora adscrita a la Escuela de Música. Univalle.

<sup>7</sup> NOBUS, Grupo de Investigación en Diseño. Co-investigador, profesor Juan Camilo Buitrago, adscrito al Departamento de Diseño de la Universidad del Valle.

<sup>8</sup> Proyecto de Investigación Tipología, diseño y afinación de instrumentos musicales de las culturas Tuza (1250 – 1500) y Tumaco – La Tolita (300 AC – 800 DC). Proyecto 3081, radicado en la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Valle y financiado con recursos de la Convocatoria Interna para proyectos de investigación y creación artística 2007.

<sup>9</sup> Las grabaciones de audio se realizaron con la colaboración del equipo de técnicos de los estudios del Centro de Producción de la Escuela de Comunicación Social y Periodismo de la Universidad del Valle. El profesor Germán Pinilla y el egresado de la Escuela de Música Vladimir Charry se encargaron de la interpretación de los aerófonos.

distinta, y consecuentemente pensados y entendidos desde una nueva perspectiva. Esta desviación de la intención inicial de construcción es aún más evidente cuando un objeto que ha sido diseñado para sonar, se reduce a una apreciación puramente visual detrás de una vitrina. Uno de los primeros propósitos del proyecto Tuza es devolverle al artefacto arqueológico su sonido, registrarlo, y permitir al público acercarse al mundo sonoro prehispánico, desde la visión artística del diseño sonoro.

## El sonido

Materia prima de la música, el sonido es en sí un fenómeno vibratorio, que se propaga a través de un fluido, en forma de ondas elásticas. La propagación del sonido involucra no un transporte de materia, sino más bien un transporte de energía, generando una onda de frecuencia, que se percibe auditivamente, pero que es, de hecho, "intangible". Así que, aunque el único resultado concreto de hacer música es el sonido, este es un ente inmaterial que en ausencia de una herramienta de registro, desaparece una vez cesa el fenómeno vibratorio, su materialidad, si la hay, es efímera. Antes de la aparición de las técnicas de registro sonoro análogo, no era posible "volver a escuchar" una manifestación musical tal y cual como había sucedido en un determinado momento del pasado.

Las músicas de las comunidades prehispánicas desapareció con estas. La evolución y sobre todo la permanencia de las manifestaciones musicales a lo largo de la historia de la cultura, han estado marcadas así por la cualidad inmaterial del sonido. De esta manera, el registro del evento sonoro ha funcionado como una especie de filtro, de proceso de selección natural, al cual sólo sobreviven las músicas que han contado con este tipo de herramienta (notación musical o registro de audio). Las otras manifestaciones musicales han terminado olvidadas, perdidas, relegada su existencia a estudios exploratorios, como el presente, basados en el examen de objetos y artefactos sonoros, que en ausencia del hecho artístico, solo pueden contar una parte de la historia sobre la naturaleza de estas músicas. A través de la construcción de instrumentos musicales y otras herramientas como la notación musical, el ser humano ha hecho un intento por dominar el fenómeno físico del sonido, en una búsqueda por darle forma, sentido, integrarlo en un entorno cognoscitivo y generar valores y acciones en torno él. Como lo expresa el compositor Mauricio Bejarano (2008, p.34):

En esta eterna lucha por dominar el esquivo e intangible sonido hemos desarrollado un extenso repertorio de medios. Tal vez la primera estrategia, a nivel del objeto, fue la de crear artefactos estables que suenen, como los instrumentos musicales que son colecciones o almacenes discretos de sonidos, que operan, en muchos casos, en consonancia con la construcción de sistemas gramaticales y escrituras musicales.

Enrique Martínez (2004) plantea que en los procesos de investigación de la música precolombina, hay que tener en cuenta los inevitables sistemas indirectos de estudio. Entre ellos está el estudio del artefacto sonoro, el instrumento musical, que como lo expresa Bejarano (2007), es una especie de herramienta que permite el almacenamiento de sonidos, sobre la cual además el investigador puede leer ciertos principios de organización sonora, que la puesta morfoacústica de todo instrumento musical delimita los conjuntos de tonos que conforman un contexto sonoro fundamental. Las posibles combinaciones de estos tonos y las estructuras interválicas que generan, revelan en su lógica un pensamiento musical, aquel del que probablemente se sirvió la comunidad que elaboró el objeto, con el fin de producir una expresión cultural. En el caso de la producción cerámica Tuza, estos aerófonos con forma de caracol permiten dar indicios sobre el pensamiento sonoro precolombino de los Pastos. Sin embargo, el objeto sonoro no es así capaz de devolvernos la estética bajo la cual se organizaron esos sonidos, nisiquiera la certeza del sonido mismo. El sonido entendido no como cualquier sonido que se pueda producir en el instrumento, sino aquel que resonaba en la memoria musical de luthiers, intérpretes o ejecutores y que satisfacía necesidades sociales, culturales y espirituales, construidas a lo largo de varias generaciones. El arte de la interpretación como una búsqueda cultural del tono máspreciado.

Sin embargo, nos indica Martínez (2004), los objetos sonoros ni siquiera permiten un dictamen seguro acerca de las escalas empleadas. Aunque el resultado concreto de la música es el sonido, y éste se encuentra latente y assequible, esperando a ser corporizado en la vibración, expectante por un soplo o un tañido, mientras yace en el alma de las estructuras morfológicas de barro, madera o hueso que se han preservado funcionales a pesar del tránsito de los años y otros factores deteriorantes, en ausencia del intérprete nativo, recipiente de la esencia de su cultura, y sin el registro de la notación musical, las posibilidades de organización de estos esquemas es tan diversa que al investigador no le queda más que la especulación, en el marco de unas posibilidades concretas y hasta cierto punto limitadas. Retomando las ideas del arqueólogo Carman (2010), una vez un objeto es sacado de su contexto primigenio, es inevitable que entre en un juego nuevo de usos e interpretaciones, y este es, de hecho, un horizonte llamativo, pues la reutilización de materiales sonoros prehispánicos en la creación de propuestas nuevas, permite recrear la esencia del arte, que en cierta forma contempla la reinterpretación tanto de materiales como de conceptos. (Anexo 4.jpg)

El proyecto de estudio de los artefactos sonoros Tuza ha tenido así, como objetivos, devolverle al objeto su sonido, y darle, a través de las herramientas de la tecnología musical, un nuevo contexto estético, permitiendo que este sonido primigenio se vuelva materia prima para propuestas artísticas de índole

contemporánea. Ya que en ausencia de métodos de registro del evento sonoro, no es posible la recreación de las músicas prehispánicas, la búsqueda de certezas históricas debe así transformarse más en una intervención creativa desde la visión de la composición musical contemporánea, que se enriquezca conceptualmente con una exploración de posibles. Posibles sentidos, relaciones, posibles cosmogonías, posibles entornos culturales, consideraciones sobre como pudieron quizá ser los entornos sonoros de las gentes prehispánicas que habitaron el altiplano nariñense en el período entre 1250 y 1500 D.C. La investigación se convierte en un ente creativo, en una fuente de materiales y conceptos para hacer propuestas artísticas, y a través de ellas, tener un motivo para recordar al público de hoy que existieron sociedades en el pasado que mostraron un alto nivel de complejidad en la construcción de sus cosmovisiones y de los objetos que le servían. En esta búsqueda de crear lazos y puentes entre las comunidades indígenas del pasado prehispánico, y los públicos de hoy, las herramientas digitales cumplen un papel fundamental.

### Intervención Digital

Sólo hacia finales del siglo XIX, diversos experimentos alrededor del fenómeno de la propagación del sonido conllevaron al desarrollo de herramientas que permitieron la materialización de los eventos sonoros. Científicos como Thomas Young, con un sencillo experimento de registro consistente en un lápiz fijado a una varilla vibrante, que pinta sobre una hoja de papel, demostró claramente, la relación intrínseca entre el sonido y su huella energética, como lo expresa Bejarano (2007, p. 13). A partir de Young, se desencadenaron una serie de experimentos que llevarían al desarrollo constante de tecnologías para el registro de audio. La invención de las técnicas de sonofijación del sonido, según Bejarano, permitió la estabilización y la reproductibilidad, no solamente de la producción musical, sino de todo el ambiente sonoro. Estas cambiarían para siempre la forma en que el ser humano se acerca a la producción musical.

En su libro sobre el registro sonoro, Jerónimo Labrada (1995) nos explica como en la década de los 70's, buscando mayor calidad en el registro y la reproducción, aparecen los primeros procesadores de audio digital, conocidos como modulares de códigos de pulsos, que no sólo revolucionaron las tecnologías de registro, sino que las llevaron al terreno de la elaboración, procesamiento y transformación sonora. Esta revolución abrió la puerta a un nuevo universo, a una infinidad de nuevos sonidos y discursos sonoros digitales posibles, otra forma en sí de inmaterialidad, que vendría a alimentar los vocabularios de las escuelas pioneras de la música concreta en Francia y la música electrónica en Alemania, a mediados del siglo XX.

De las diversas herramientas y programas desarrolladas en las últimas décadas, para la edición y procesamiento de audio, el proyecto Tuza se ha apoyado en las plataformas de Sound Forge, Spear y Protools,

para el análisis de las muestras sonoras y su intervención y procesamiento con el fin de crear nuevos materiales sonoros; también se ha usado el program Max/Msp, lenguaje de programación desarrollado en el IRCAM<sup>10</sup>, como herramienta que permite la sistematización de materiales y procesos digitales para el desarrollo de propuestas artísticas.

Estas herramientas digitales han sido aprovechadas por el proyecto Tuza para viabilizar ciertos procesos de la investigación y la creación. En primera instancia, han servido para recolectar muestras sonoras de calidad a partir de la grabación en estudio de los aerófonos prehispánicos estudiados. Dentro de una ética de conservación del patrimonio material de estas comunidades indígenas, la grabación permite al compositor tener acceso a una serie de muestras sonoras, sin necesidad de recurrir a la manipulación de los artefactos, evitando así un mayor deterioro de los mismos. Por otro lado, las tecnologías digitales han permitido la medición de los tonos, para profundizar así en los contextos sonoros específicos de la colección, definir frecuencias y marcos de relación interválica. La tecnología digital también ha permitido la inclusión de la interactividad y la creación de ambientes envolventes 5.1, que permiten al público más al público. Finalmente, el procesamiento digital de las muestras de audio, vocabulario original de las ocarinas, que es modificado y transformado para crear nuevos recursos sonoros.

### Una posible cosmovisión: Paisaje Sonoro Tuza

“La música concreta es una música del sonido y se interesa esencialmente por reinventarlo permanentemente; es una música que privilegia el sonido en su estado más puro, esencial y primigenio”. Bejarano (2007, p. 5).

Las estructuras internas, diestramente espiraladas de las flautas globulares Tuza, y su vientre materno, donde reposan los labios que vibran el aire, y su extremidad fálica, nos hablan del encuentro de los sexos y del sonido que nace del barro y que celebra la fertilidad. El sonido que es puro, esencial y primigenio y que en diversas culturas ha sido el medio de encuentro entre la divinidad y el ser. En los altiplanos de los andes prehispánicos, el sonido de caracola fue instrumento de rito, y la caracola en si misma, ofrenda, según fue descrito en varias crónicas de conquistadores. Una concha de caracol era también la que emergía en las aguas calientes del mar actualmente Ecuatoriano, anunciando el llamado ahora “fenómeno del niño”. Esta *Spondylus Princeps*, de color rojizo sangre, anunciaba la época de lluvias, el inicio del ciclo de la vida, y viajaba con la coca, la sal, tejidos y granos, caracolas, en las espaldas de los Mindalaes. Así, junto al alimento y el abrigo viajaban las ofrendas sagradas acompañadas de creencias y cosmogonías. El Mullu sería triturado y vuelto polvo, entregado como alimento a la tierra, mientras el sonido de las caracolas se mezclaba con el

10 IRCAM. Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique

jolgorio de las celebraciones.

El proyecto Tuza presenta así la propuesta de una composición electrónica que no pretende recrear la producción musical de las comunidades Tuza, pero sí usar sus sonidos como material primario para proponer formas de combinación, encuentro y transformación de los mismos; tomando como base conceptual las creencias indígenas prehispánicas relacionadas con el agua, la agricultura y la fertilidad, en contextos rituales dirigidos hacia la consagración del ser humano al continuo y balanceado ciclo de la vida, del cual la espiral del caracol es símbolo. El público contemporáneo es invitado a experimentar el paisaje sonoro, al interior de un espacio en el que, a través de una distribución envolvente de los monitores 5.1, se reproduce la propuesta sonora digital. En este espacio, el espectador tendrá contacto con el entorno sonoro que imitan estas flautas globulares: pájaros, micos y ranas, en una metáfora de la conversación que establece el cazador con su presa, para luego ser llevado al interior del ritual, donde los sonidos se transforman, y se dan el trance y la celebración por la llegada de las lluvias. El retorno de la fertilidad.

### Conclusión

Vida y proyecto Tuza se presentan así como dos prototipos de obra de creación hipermedia, con los cuales Hiperlab, laboratorio de la Facultad de Artes de la Universidad del Valle, inicia un proceso de indagación en el arte y las herramientas tecnológicas que se encuentran a disposición del creador, recursos de la estética contemporánea; en una búsqueda de nuevo conocimiento y de adquisición de destrezas, que permitan crear caminos diversos de comunicación entre el artista, la cultura y el público. En un futuro este laboratorio pretende convertirse en una interfaz social que haga uso y apropiación tecnológica, a través de la creación artística y de la investigación como actos de resistencia. El laboratorio tiene además el propósito de incentivar la formación tanto de productores como de espect-actores, y de ser punto de encuentro de saberes y actores de la hipermedia, a nivel local, nacional e internacional.

### Referencias

- Bejarano Calvo, C. M. (2007). *Música concreta, tiempo destrozado*. Bogotá: Univ. Nacional de Colombia, Facultad de Artes.
- Bejarano Calvo, C. M. (2008). Escenarios y Reservorios Sonoros. *Revista Mundo*, 31, 33-34.
- Carman, J. (2010). Promotion to heritage: how music objects are made. En S, Pettersson et al. (Ed.): *Encouraging Collections Mobility: A Way Forward for Museums in Europe*. Helsinki: Finnish National Gallery. Recuperado el 27 de Abril de 2014 de [http://www.lending-for-europe.eu/fileadmin/CM/internal/handbook/Carman\\_.pdf](http://www.lending-for-europe.eu/fileadmin/CM/internal/handbook/Carman_.pdf)
- Coulter, S. G. (2009). *Deconstruyendo las instalaciones*. Madrid: Brumaria.
- Groot de Mahecha, A.M. y Hooykaas, E.M. (1991) *Intento de delimitación del territorio de los grupos étnicos pastos y quillacingas en el altiplano nariñense*. Santa Fe de Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República.
- Hernández, I. (2003) *Imagen numérica y creaciones electrónicas*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Labrada, J. (1995). *El registro sonoro*. Santa Fé de Bogotá: Escuela Internacional de Cine y TV, San Antonio de los Baños.
- Martínez Miura, E. (2004). *La música precolombina: un debate cultural después de 1492*. Barcelona: Paidós.
- Rodríguez, J. A. (2002). *El hipermedia narrativo. Tecnocultura y Comunicación*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Silva, M. (2005). *Educación Interactiva, enseñanza y aprendizaje presencial Online*. Barcelona: Gedisa.



# HIPERLAB: HYPERMEDIA CREATION LABORATORY

Adriana Guzmán Umaña<sup>1</sup>  
Christian Felipe Lizarralde Gómez<sup>2</sup>

## Abstract

To experiment in order to create is a main goal that Hiperlab, hypermedia laboratory, at Universidad del Valle, wants to pursue. This project was born due to the necessity of creating an propitious academic place to foster inter and disciplinary work; a place to explore the communicative power or the convergence of media, a place to experiment with several narratives and languages, a place where the use and technologic appropriation is a trigger for the creation of techno-artistic Works, based on interactivity, randomness, virtuality, multisensoriality and hipermedia.

## Keywords

Hypermedia; media convergence; medialab; interactivity; interface; digital aesthetics; media art; sound design.

Hiperlab, the hipermedia laboratory at Universidad del Valle, has been working as a research scenario, mainly based on the interactive- communicative design and the non-lineal perspective. It has created new ways of approaching to a specific knowledge that, for its nature, doesn't have established navigation coordinates, allowing as well the option of transforming the culture and constantly remaking the role of the viewer and producers (prosumers<sup>3</sup>), generating a mutation that makes the differences disappear in a limitless world of possibilities. This means, in order to create hypermedia, the limits between both of them are totally diffuse. "So for the viewer, a different relationship with the world is established through their perception, since interactivity updates pictures transforming the symbolic content of the objects in the virtual world." (Hernandez, 2003, p.117)

Therefore, we can establish the interactive communicative model as the foundation which supports contemporary hypermedia creations. It is important to mention at this point that interactivity is based on the theoretical concept of Marco Silva (2005), who states:

The culture of interactivity in the digital age can be defined as lifestyles and behaviors assimilated and transmitted in the daily life, marked by digital

1 Adriana Guzmán Umaña. Magíster en Teoría Musical. Docente tiempo completo de la Escuela de Música. Universidad del Valle, Cali - Colombia. Email: [guz.adriana@gmail.com](mailto:guz.adriana@gmail.com)

2 Christian Lizarralde. Doctorando en Diseño y Creación. Docente tiempo completo de la Escuela de Comunicación. Universidad del Valle, Cali - Colombia. Email: [cristian.lizarralde@correounivalle.edu.co](mailto:cristian.lizarralde@correounivalle.edu.co)

3 The term prosumer is coined by Alvin Toffler in his book *The Third Wave*. Although it is a concept that originates in the areas of market economy, perfectly applied in the context of the electronic arts and especially in collaborative creations where differences between producer and consumer fade

technologies mediating communication and information and interfering in the imagination of the subject. This mediation and this interference corresponds today with the characteristics of a new communicational logic, which is no longer defined by the centrality of the issue, as in traditional media (radio, newspaper, television) or in its logic distribution (perspective of media concentration, the uniformity of the flow, the institution of legitimacy), but by the logic of communication (hypertext network perspective of digital, of randomness, of multiplicity, of immateriality, of virtuality, of real time of multisensoriality, of multipath, of hypermedia) " (p.68).

Obviously interactivity fosters the birth of a new receiver (co / prosumer) who incessantly participates and creates content; a subject who has the ability to interact and transform content into new experiences and new knowledge. Thus, with the creation of interactive works (media art) and hypermedia communicative systems<sup>4</sup>, an unpredictable threshold with multiple entries is introduced, wherein the user (prosumer) is coated with the power of co-authorship and interventions introduced enrich increasing its aesthetic potential.

Based on the previous considerations, the Hypermedia Laboratory is enhancing dynamic and converging advances in art, design, music, engineering and contemporary communication, achieving encouraging reflection on the role of current technologies in the museum and social context. To this end, the laboratory is currently working on two artistic proposals, the interactive installation "VIDA" and sound design project "TUZA"

## "VIDA", interactive installation

(Annex 1.jpg)

Life is an interactive installation<sup>5</sup> that explores the sorry state of captivity, a painful situation that challenges our humanity and, paradoxically, revalues our attitudes and desires. The work aims to generate through the design and programming of a direct relationship with the "view-actors", placing them in a paradigm where reciprocity is not set clearly who the observed interactive interface is. The work integrates different languages and media (sound, graphic, audio) through the constant interaction with the viewer-actor. This combination is based on the possibilities offered by the convergence of media

4 According to Jaime Alejandro Rodríguez (2002) the hypermedia narratives are based on three components: work on hypertext (nonlinear speech reading) integrates multimedia (use different morphologies of communication, such as animation, audio, video, etc..) and requires interactivity (user's ability to run the system through its actions).

5 For Graham Coulter (2009), installations are appropriate media for nonlinear narrative because placing a series of objects in a room as part of the same work requires creative engagement by the reader to make connections between the parties (recombination) without a specific linear address, which is evident in literature, theater, cinema, videos, music, etc. The emergence of a narrative dimension on stray objects that constitute a nonlinear sculptural installation and / or media also seem to be intertwined with a critical dialogue of classical narrative cinema, as in the case of contemporary video art.

and power of other software (Max / MSP, Adobe, etc.). Creating and enhancing the aesthetic end of the interactive installation.

To achieve these results, we started from a pre-production where a judicious study of the central theme of the work was done: captivity. Different texts, photographs, audio and experiences from the scourge of kidnapping in Colombia were taken as a basis. After their analysis, the first hypermedia script, storyboard and filming plan were done.

The production stage was carried out in the jungle of San Cipriano in the Pacific Colombian Cauca Valley. This production had the human and technical support of the School of Communication at the Universidad del Valle, a total of 8 people fulfilled various roles during the shoot, all the recording was made in the HDV (1080 x 1440) format with backstage footage in HD, photo sets and stereo sound recording.

For postproduction we had a team of editors, as image as sound. This assembly was made in Photoshop, Final Cut, Premier and Protools, and finally the interactive part was programmed in Max Msp, also having two systems of body recognition Kinect.

Final assembly of the interactive installation required the following technical rider:

- Interaction design and programming Max / MSP 6
- Protools HD Sound Editing
- Video Editing Final Cut and Premier
- Design and layout Adobe CS6 Master
- 1 Audio system Dolby 5.1
- 1 Computer MacBook pro
- 1 Matrox video card
- 2 Kinects
- 3 2000 lum video projectors.

### **Make Description.**

Life is a proposal for an interactive installation with three projection screens, a front and two sides. The video sequences are projected with the help of a video card Matrox TripleHead2Go, which allows the projection to three screens. The two Kinects are located on the top of the construction site. These are responsible for sensing the volume of mass viewer-actors who are in a particular moment in the interaction space. The mass volume information is sent to Max / MSP program, which performs a read of it and determines the videos to be released to the respective screens.

### **About Interaction Levels**

The work raises up to 16 levels of interaction possibilities, which are determined by the number of persons present in space. The starting point of the installation is when the interaction space is empty. At this time the character appears on the front display in a state of excitement in the jungle. When the sensors detect the entry of a person, they send Max order to play a video where the character leaves the scene and hastily disappears from view the viewer- actor. From there a number of possible interactions arise depending on the amount of perceived mass volume sensors. The character can be seen moving laterally from different screens, like watching and keeping himself away of the viewer- actor.

When the sensor senses high volume density of mass, it means, of viewers-actors, the character is presented to the public, and yells, expressing his state of despair.

(Annex 2.jpg)

Thus, the work presents different perceptions of the abduction experience. In the initial stages, when the character flees from the public, puts them in some way in the role of perpetrator, persecutor, because their presence causes a reaction of fear and need to escape in the character. On the other hand, when the audience is massive, is allowed to attend, how in a scream, the character releases all the burden of stress, fear and anxiety that involves the state of captivity. Finally, in the opening scene, which returns in the absence of viewer-actors, when the character lays waiting, you can feel the uncertainty underlying any process of deprivation of liberty.

### **Tuza Project**

#### **Exploration and digital intervention archaeological sounds.**

(Annex 3.jpg)

Tuza is a project that explores ways of interpretation and digital intervention prehispanic audio material. The project works as a meeting of technologies from two cultural different worlds, sound artifacts of mud and computers, to, in conjunction, compose aesthetic experiences, sound- visual landscapes that allow an approach to pre-Hispanic sound, and through him, the recognition of cultural production of these communities. Its purpose is to allow the public to listen to a digital sound proposal, built from recordings of archaeological pieces, and to understand the same sound as another form of cultural heritage.

Tuza ceramic production, along with Piartal and Capulí productions represent different phases of a cultural tradition located both in the highlands of southwestern Colombia Nariño, as in northern Ecuador.

According to the archaeologists Groot de Mahecha and Hooykaas (1991), from about the thirteenth century until the Spanish conquest, Tuza (1250 and 1500) phase is identified with the ethnicity of the Pastos.

In the Archaeological Museum Julio César Cubillos, at Universidad del Valle, there is a collection of objects belonging to the production of these pre-Hispanic indigenous communities. Among the wide variety of mugs, plates, cups and other objects related to Tuza production, there is a set of artifacts made of clay, which have a morpho-acoustic design which allows sound production. This set of globular aerophones or *ocarinas*, is characterized by a trend toward homogeneous representation of conch shells. In 2006 research groups *Arqueodiversidad*<sup>6</sup> and *Nobus*<sup>7</sup> started a research

6 ARQUEODIVERSIDAD: Research Group in Archaeology and Cultural Diversity Socio Prehispanic. Director Carlos Armando Rodríguez attached to the Department of Visual Arts teacher 3081 Project radicated in the Vice Presidency of Research of the University of Valle. Principal investigator, Professor Germán Pinilla, attached to the Department of Visual Arts. Co-investigator, Adriana Guzman, attached to the School of Music. Univalle.

7 Nobus, Design Research Group. Co-researcher Professor Juan Camilo Buitrago, attached to the Department of Design at the Universidad del Valle.

project<sup>8</sup> which focused on the study of typology, tuning and design of these aerophones. As part of the project a series of recordings<sup>9</sup> began with the idea of collecting audio samples from the sonic possibilities of the objects of this archaeological collection. In 2012, the project "Creating a hypermedia laboratory" led by Hiperlab, gave rise to a space of aesthetic reflection on the various technologies that are currently available to the research and artistic creation. With the development of the project, it started, among other processes, the installation of equipment and digital tools for fixing and processing audio, such as Protocols and Max / MSP. Framed in hiperlab, the Tuza project finds this way the technological space to explore various possibilities for building sound proposals, using a platform for exploration and intervention of digital audio samples taken at prehispanic aerophones. Using these technological tools thus becomes the centerpiece of a project mean to develop new research practices in the field of archaeo-musicology, to generate creative proposals in the field of sound design, and specially, to encourage reflections on the sound itself and on the tools for its recording and transformation from a fundamental concept: the sound as a cultural heritage. The Archaeomusicology, that is, the study of the music of the communities we know from archaeological remains which lie in museums and private collections, is a field of study that faces various problems. Most sounding objects that lay in the collections of the archaeological museums remain mute, silent, silenced behind the windows. For the archaeologist John Carman (2010), the term "museum piece" has two meanings. Its public and direct meaning is an object that is or should be preserved and which should be available to an audience, for their instruction and delight. The other meaning is ironic, according to Carman, because the object itself is no longer of any use, is outdated, dysfunctional and is expendable. According to him, in both meanings the special nature of the objects in museums is expressed: they have abandoned their daily functional environment to move to a new environment, where they play a different role to the one they were built for. Exposed in museums, artifacts play a completely different role from their original purpose, they are treated differently, and consequently they are intended and understood from a new perspective. This deviation from the original intended construction is even more evident when an object designed to sound is reduced to a purely visual assessment behind glass. One of the primary purposes of the Tuza project was then to restore the archaeological artifact to make it sound, record it, and allow the public to approach the pre-Hispanic world of sound, from the artistic vision of sound design.

8 Research Project, typology, design and tuning of musical instruments of Tuza Cultures (1250 - 1500) and Tumaco - La Tolita (300 BC - 800 AD). Project 3081, rooted in research vice-rectory of Valley University and funded with support from the International Convocatory for research and artistic creation 2007

9 Audio recordings were made in collaboration with the team of technicians from studies Production Center of the School of Journalism and Social Communication from the Universidad del Valle. Professor Germán Pinilla and graduated from the School of Music Vladimir Charry were responsible for the interpretation of the aerophones.

## The Sound

Raw material of music, the sound is a vibratory phenomenon itself, which propagates through a fluid in the form of elastic waves. Sound propagation involves no transport of matter, but rather a transport of energy, generating a wave of frequency, which is perceived aurally, but is, in fact, "intangible". So even though the only concrete result of making music is the sound, this is an immaterial entity that in the absence of a registry tool disappears once the vibratory phenomenon ceases. Its materiality, if there is any, is ephemeral. Before the emergence of analog sound recording techniques, it was not possible "to hear" a musical manifestation such and such as had happened in a particular time in the past. The music of the Hispanic communities disappeared with them. The evolution and especially the retention of musical events throughout the history of culture, have been so marked by the intangible quality of sound. Thus, the record of the sound event has functioned as a kind of filter, process of natural selection, in which survive only music that have had this type of tool (musical notation or record audio). The other musical events are over forgotten, lost, relegated its existence to exploratory studies, such as this, based on the examination of objects and sound artifacts, that in the absence of the artistic fact, can only tell part of the story about the nature of these music. Through the construction of musical instruments and other tools such as musical notation, man has attempted to dominate the physics of sound, in a searching behavior shape, meaning, to integrate environment and generate a cognitive values and actions around it. As expressed by the composer Mauricio Bejarano (2008, p.34):

In this eternal struggle to dominate the elusive and intangible sound we have developed an extensive means repertoire. Perhaps the first strategy, object level, was to create stable artifacts that sound like musical instruments which are collections of sounds or discrete warehouses that operate in many cases, consistent with the construction of grammatical systems and scripts music.

Enrique Martínez (2004) argues that in the research process of pre-Columbian music, it is necessary to take into account the inevitable indirect systems study. Among them is the study of the sound device, musical instrument, as expressed by Bejarano (2007), is a kind of tool that allows storage of sounds on which the researcher can also read certain principles of sound organization. Morfo-acoustic setting defines all musical instrument tones which set up a fundamental sound context. The possible combinations of these tones and interval structures they generate reveal in their own logic a musical thought, probably the one that the community took to produce the object, in order to produce a cultural expression. In the case of ceramic production Tuza, these snail-shaped aerophones, allow giving evidence of the sound thinking of pre-Columbian Pastos. However, the sound object is not able to restore the aesthetic under which those sounds were organized, not even a certainty of the sound itself. The sound is not understood as any sound that can be produced on the instrument, but one that echoed in the musical

memory of *luthies*, the implementers and performers that satisfied to social, cultural and spiritual needs, built over several generations, the art of interpretation as a cultural pursuit of the most precious tone.

However, Martinez (2004) tells us, not even the sound objects enable secure opinion on the scales used. Although the concrete result of music is sound, and this is ascequible and latent, waiting to be embodied in the vibration expectantly for a breath or ringing, while lying in the soul of the morphological structures of clay, wood or bone that has been preserved functional over the years and other deteriorating factors in the absence of native interpreter, recipient of the essence of their culture, without recording the musical notation, the possibilities of organizing these schemes is so diverse that the researcher is left with no more than speculation, in the context of a concrete possibilities and to some limited extent. Returning to ideas archaeologist Carman (2010), once an object is removed from its original context, it is inevitable no enter in a new set of uses and interpretations, and this is, indeed, a striking skyline, as the reuse of pre-Hispanic sound materials in the creation of new proposals, recreates the essence of art, that somehow includes the reinterpretation of both materials and concepts.

(Annex 4.jpg)

The study project of sound artifacts Tuza has had in this way as objectives, return the object to its sound, and give it, through the tools of music technology, a new aesthetic context, allowing this primal sound becomes raw material for contemporary artistic proposals. Since in the absence of methods of recording sound event is not possible recreation of the Hispanic music, the search for historical certainties should become a creative intervention from the perspective of contemporary musical composition, which is conceptually enriched, with possible explorations. Possible meanings, relationships, possible worldviews, possible cultural environments, considerations about how, perhaps, the sound environments of pre-Hispanic people who habited the Nariño Highlands in the period between 1250 and 1500 AD could have been. The investigation becomes a creative entity, a source of materials and concepts for artistic proposals, and through them, have a reason to remind the public of today, that societies that existed in the past that showed a high level of complexity in construction of their worldviews and objects that served it. In this quest to create links and bridges between indigenous communities in the prehispanic past and the public today the digital tools play a key role.

### Digital intervention

Only in the late nineteenth century, many experiments around the phenomenon of sound propagation entailed the development of tools that allow the realization of sound events. Scientists like Thomas Young, with a simple experiment of consistent record on a pencil attached to a vibrating rod, which paints on a sheet of paper, clearly demonstrated the intrinsic relationship between sound and its energy footprint, as expressed Bejarano (2007, p. 13). Starting from Young, a series of experiments that would lead to further development

of technologies for audio recording is triggered. The invention of sound fixation techniques, according Bejarano, allowed stabilization and reproducibility not only of the musical production, but the entire sound environment. These changed forever the way man approaches to music production.

In his book about the sound recording, Jerónimo Labrada (1995) explains how in the early 70's, looking for higher quality recording and reproduction, first audio digital processors appeared, known as modular of pulses code, which not only revolutionized recording technologies, but that led to the field of manufacturing, processing and sound processing. This revolution opened the door to a new universe, countless new sounds and possible digital audio speeches, itself another form of immateriality, which would feed the vocabularies of the pioneer schools in France concrete music and electronic music Germany in the mid-twentieth century.

Of the various tools and programs developed in recent decades, for editing and processing of audio, Tuza project has been supported platforms as Sound Forge, Spear and Protools for sound analysis and intervention samples and processing in order to create new sound materials; has also used the program Max / Msp programming language developed at IRCAM<sup>10</sup>, as tool to systematization of materials and digital processes for the development of artistic projects.

These digital tools have been utilized by Tuza project to viable certain processes of research and creation. In the first instance, they have been used to collect quality sound samples since the studio recording of the studied prehispanic aerophones. Within a conservation ethic of the material heritage of the indigenous communities, the recording allows the composer to access a series of sound samples, without drawing on manipulation of artifacts, thus preventing further deterioration thereof. On the other hand, digital technologies have enabled the measurement of tones, to deepen in the specific sound contexts of the collection, define frequencies and frames intervallic relationship. Finally, the digital processing of audio samples, the original vocabulary of ocarinas, which is modified and transformed to create new sound effects.

### One possible worldview: Soundscape Tuza

"Concrete music is a sound music that concerns essentially about reinvent it permanently; it is music that favors the sound in its purest essential and primordial state" (Bejarano, 2007, p.5).

Internal structures of the globular flutes Tuza, made deftly in spiral way, and with his mother's womb, where lie the lips that vibrate in the air, and phallic tip, tell us about the meeting of the sexes and the sound that comes from mud and celebrating fertility. The sound is pure, essential and primal and across cultures has been the means of meeting between divinity and well-being. In the highlands of the prehispanic Andes the sound of conch was an instrument for rite, and the conch itself, was an offering, as was described in several conquerors chronic. A conch shell was also the one that emerge

10 IRCAM. Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique

in the warm waters of the current Ecuadorian sea, heralding the now called “El Niño” climate phenomenon. This Spondylus Princeps, with her reddish blood color, announced the rainy season, the beginning of the cycle of life, and traveled with coca, salt, fabrics and beads, conchs, on the backs of the Mindaldas . So, next to food and shelter traveling the sacred offerings were accompanied by beliefs and worldviews. The Mulu would be crushed and turned to dust, given as food to the earth, while the sound of conchs was mixed with the fun of the celebrations

The Tuza project presents like this the proposal of an electronic composition that does not purport to recreate the musical production of Tuza communities , but use their sounds as primary material to propose ways of combination encounter and transformation thereof; taking as a conceptual base prehispanic indigenous beliefs related to water , agriculture and fertility, in ritual contexts led to the consecration of the human being to the continuous and balanced cycle of life , which the conch spiral is a symbol . The contemporary public is invited to experience the soundscape, into a space in which, through a surround distribution of 5.1 monitors, digital sound proposal is reproduce. In this space, the viewer will have contact with the soundscape that mimic these globular flutes : birds , monkeys and frogs, a metaphor of conversation that provides the hunter with his prey , before being brought into the ritual , where the sounds transform , and trance and conclusion are given by the arrival of the rains. Return of fertility.

## Conclusion

*Vida* and *Tuza* project are presented as two prototype of creative hypermedia work, by which Hiperlab laboratory of the Faculty of Arts at the Universidad del Valle begins a process of inquiry in the art and technology tools available for the creator, as contemporary aesthetic resources, in the search for new knowledge and skills acquisition for building different paths of communication between the artist, culture and the public. In the future this laboratory aims to become a social interface of technological use and appropriation, through artistic creation and research as acts of resistance. The laboratory is also intended to encourage the formation of both producers and viewer-actors, as well as to become a meeting place of knowledge and hypermedia actors at local, national and international level.

## References

- Bejarano Calvo, C. M. (2007). *Música concreta, tiempo destrozado*. Bogotá: National University of Colombia, Faculty of Arts.
- Bejarano Calvo, C. M. (2008). Escenarios y Reservorios Sonoros. *Revista Mundo*, 31, 33-34.
- Carman, J. (2010). Promotion to heritage: how music objects are made. In S, Pettersson et. al. (Ed): *Encouraging Collections Mobility: A Way Forward for Museums in Europe*. Helsinki: Finnish National Gallery. Retrieved 27 April 2014 at [http://www.lending-for-europe.eu/fileadmin/CM/internal/handbook/Carman\\_.pdf](http://www.lending-for-europe.eu/fileadmin/CM/internal/handbook/Carman_.pdf)
- Coulter, S. G. (2009). *Deconstruyendo las instalaciones*. Madrid: Brumaria.
- Groot de Mahecha, A.M. y Hooykaas, E.M. (1991) *Intento de delimitación del territorio de los grupos étnicos pastos y quillacingas en el altiplano nariñense*. Santa Fe de Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República.
- Hernández, I. (2003). *Imagen numérica y creaciones electrónicas*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Labrada, J. (1995). *El registro sonoro*. Santa Fé de Bogotá: Escuela Internacional de Cine y TV, San Antonio de los Baños.
- Martínez Miura, E. (2004). *La música precolombina: un debate cultural después de 1492*. Barcelona: Paidós.
- Rodríguez, J. A. (2002). *El hipermedia narrativo: Tecnocultura y Comunicación*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Silva, M. (2005). *Educación Interactiva, enseñanza y aprendizaje presencial Online*. Barcelona: Gedisa.

# VIRTUAOM: INTERFAZ TANGIBLE PARA INTERACCIÓN HUMANO – ORDENADOR COLABORATIVA. CONSIDERACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE MEDIA TANGIBLE APLICADOS A SISTEMAS INTERACTIVOS EN MUSEOS.

C.C. Ventes, J.A. Cifuentes, A.A. Navarro-Newball,  
Pontificia Universidad Javeriana, Cali - Colombia

## Resumen

Pensando en escenarios como exhibiciones de museos, donde se espera que la tecnología en vez de reemplazar el contenido existente se convierta en una herramienta de apoyo que permita a los visitantes apropiarse del conocimiento mostrado por este contenido de manera interactiva, exploramos el concepto de **Media Tangible**, donde se intenta aprovechar las capacidades del ser humano para tener interacciones de tipo **Háptica** para darle una representación física a la información digital creando interfaces físicas que representan la forma física del objeto y las interacciones que realiza el usuario con él para realizar una tarea en un sistema de cómputo. Al traer estas representaciones digitales al mundo real se presume que el usuario puede lograr una asociación más rápida con el sistema haciéndolo más intuitivo. De igual modo se puede pensar que para este caso aquellos elementos tangibles pueden ser parte del mismo contenido o elementos de guía dentro de la exhibición.

Aplicando el concepto de media tangible, siguiendo una metodología que trata de combinar métodos tradicionales de desarrollo de software con métodos de diseño orientados a la experiencia de usuario desarrollamos **VirtuaOM**. Esta librería facilita a los programadores diseñar e implementar interfaces donde el sistema es capaz de reconocer y rastrear usuarios interactuando con objetos tangibles dentro de un área ubicada en el suelo de una habitación. Se pretende que esta área de interacción este localizada en el suelo para permitir un área lo suficientemente grande para que varios usuarios puedan moverse libremente dentro de ella, de ese modo no solo se permite la interacción entre un usuario y un elemento tangible, sino la interacción entre varios usuarios para resolver tareas de manera colaborativa.

**Palabras clave:** media tangible, interacción humano ordenador, interfaz.

## Abstract

Thinking about scenarios and displays of museums, where it is expected that the technology instead of replacing the existing content becomes a support tool that allows visitors to appropriating knowledge shown by this content in an interactive way, we explore the concept of Tangible Media, to exploit the capabilities of the human being to have haptic interactions to give a physical representation to digital information creating physical interfaces that represent the physical shape of the object and the interactions that the user performs with it to perform a task on a computer system. By bringing these digital representations to the real world is presumed that the user can achieve a faster association with a system making it more intuitive. Similarly, one can think that in this case those tangible elements can be part of the same content with the displayed elements.

Applying the concept of tangible media, following a methodology that tries to combine traditional methods of software development with user experience-oriented design methods we developed VirtuaOM, a library which helps developers design and implement interfaces where the system is able to recognize and track users interacting with tangible objects within an area located on the floor of a room. It is intended that this area of interaction is located in the floor to allow a large enough area so that multiple users can move freely within it, thereby not only allows the interaction between a user and a tangible item, but the interaction between multiple users to solve tasks in a collaborative way.

**Keywords:** tangible media, human computer interaction, interface.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según un artículo de la revista Wired, solo en los Estados Unidos 2,3 millones de personas visitan museos y zoológicos cada año. Sin embargo más de la mitad de esas personas prefieren ir a los zoológicos ¿A qué se debe eso? Los zoológicos tienen mayor acogida por algo tan simple como la posibilidad de acariciar a los animales que se encuentran en ellos: es claro que los visitantes desean algo más que ser simples observadores pasivos esperando una lección, desean convertirse en parte del recorrido (Banks, 2008). La computación puede entonces ser aprovechada para construir sistemas donde los visitantes interactúen con estos de tal modo que se conviertan en parte de la exhibición misma. La meta en este caso sería construir aplicaciones multimedia interactivas que sean accesibles y amigables con el usuario, asegurando que al ser construido este sistema multimedia no reemplace el contenido actual sino que por el contrario este sistema se convierta en un guía para que los visitantes puedan hacer mejores asociaciones entre los diferentes elementos del museo (Moreno, 2002). Las interfaces utilizadas para este sistema deberían entonces adaptarse a la naturaleza multimodal de las personas con el propósito de crear diferentes interacciones para realizar diversas tareas, y ya que en un museo el número de visitantes por exhibición es amplio esas interacciones deben permitir que varios usuarios puedan usar el sistema de manera colaborativa. Las interfaces gráficas de usuario (GUI) de la actualidad solo muestran la información en monitores basada en información de píxeles (Ishii y Ullmer, 1997; Ishii et.al., 2012). Sin embargo se cae el riesgo de que esa interacción con la información de esos píxeles pueda ser inconsistente con lo que se esté haciendo en el ambiente físico.

Por otro lado, las interfaces tangibles (TUI) aprovechan la ventaja de la habilidad humana de tener interacciones hápticas (contacto), ya que la interfaz contiene una representación física de esa información digital. Esa representación puede ser modelo y controlador a la vez de la información, permitiendo con esto manipulación directa e interacción multi sensorial. Las TUI ofrecen la capacidad de trabajar en el mundo real y de modelar gestos y acciones basadas en el contexto de la aplicación. De igual modo facilitan al usuario intuir el funcionamiento del sistema ya que aprovechan la capacidad del usuario para hacer asociaciones con elementos tangibles (Ishii y Ullmer, 1997).

No obstante, un riesgo que puede encontrarse en las interfaces tangibles es la necesidad de construir dispositivos específicos por cada software realizado. En algunos casos, ni siquiera es posible hacer cambios en su estructura física, lo que limita mucho las posibilidades de acción y hace que sea demasiado costoso el pensar en interfaces tangibles (Ishii et.al., 2012). Aunque las interfaces tradicionales de mouse y pantallas táctiles no puedan en su totalidad “traer” esa información digital al mundo real, su popularidad consiste en la capacidad de establecer un modo genérico de interactuar con software; esto sin la necesidad de hacer cambios

específicos en hardware. De igual modo, para hacer frente a esa limitación de traer el contenido digital al mundo real, es posible crear nuevos gestos basados en el pequeño conjunto de acciones provistas por estos dispositivos (apuntar y hacer click usando el mouse o múltiples puntos de contacto con touchscreens). Teniendo en cuenta esta habilidad presente en estos dispositivos, puede pensarse que una buena idea es construir una TUI estándar con un conjunto de acciones que los usuarios pueden realizar, que sean fáciles de asociar y la posibilidad de crear nuevos modos de interacción que pueden ser inferidos a partir de esas acciones. No obstante, la cantidad y dificultad de esas acciones realizadas es algo que debe tenerse en cuenta a la hora de construir estos dispositivos. Es razonable pensar que si un usuario puede reconocer fácilmente las acciones propias en un dispositivo, le será más fácil inferir nuevas interacciones creadas (Nielsen, 1995). Es entonces la tarea propuesta encontrar y/o diseñar una interfaz tangible con un número limitado de acciones; estas acciones deben ser fáciles de intuir y tener sentido para el usuario; cuanto menos tenga el que memorizar para dominar la interfaz mejor. Finalmente, en caso de que sea necesario crear nuevos gestos, estos gestos deben estar basados en el conjunto inicial de acciones que se pueden realizar con ese objeto.

Este trabajo se basa en la literatura de las interfaces tangibles, se explora como lograr una interacción multimodal y colaborativa entre los usuarios y el sistema, por lo que se investigaron diferentes TUI que se creen pueden cumplir estos requisitos. El primer ejemplo, G-stalt (Zigelbaum et.al., 2010), permite interactuar con el sistema usando guantes especiales para detectar gestos con las manos. El sistema debe entonces reconocer diferentes cada gesto y traducirlo en una acción del el sistema, es decir, debe crearse una gramática especial de acciones realizables para el usuario. Sin embargo, existen problemas en las interfaces de gestos. El primero está en la interpretación errónea de gestos por el sistema, en este ejemplo los gestos son demasiado parecidos. El segundo radica en la cantidad de acciones que un usuario debe memorizar. Así, es necesario encontrar un dispositivo cuyas acciones sean fáciles de reconocer para el usuario y que esas acciones puedan ser combinadas para generar nuevos gestos sin que sea complejo o cansado para el usuario.

Después de la investigación de diferentes ejemplos de interfaces tangibles se le dio especial atención a las interfaces denominadas *tabletop* porque el área de interacción de sistemas como estos se lleva a cabo en la parte superior un recuadro, usualmente una mesa. Se encontraron varios ejemplos de *tabletop surfaces* creadas como interfaces de propósito múltiple, estas proveen a los programadores con un conjunto de instrucciones necesarias para crear sus propias aplicaciones. El mayor beneficio que se pudo encontrar en estas interfaces fue la capacidad de organizar elementos de manera espacial, lo cual simplifica la forma en que los humanos perciben el mundo, ayudando en la toma de decisiones (Kirsh, 1995). Sistemas como *Trackmate*

(Kumpf, 2009), *Sensetable* (Patten, 1999) y *Reactable* (Marcosalonso, 2006), a parte de la zona de detección, permiten interactuar usando dispositivos tangibles que pueden ser trasladados y rotados a través de un sensor. Estos elementos pueden ser organizados de manera lógica para resolver un problema o convertirse en representación de la información digital.

Refiriéndose al incremento del área de interacción y cambio del área de interacción al suelo, se encontraron casos como el *Magic Carpet* (Paradiso et.al.,1997) donde los sensores utilizados detectan el movimiento del usuario para rastrear movimientos de baile. Los sensores utilizados en este sistema están fuera del alcance del usuario. Solo permiten reconocer personas y no su interacción con otros objetos y el *magic pad* que permite interacciones de realidad aumentada dentro de una instalación tipo CAVE (Chan y Hyk, 2010). Este sistema puede reconocer la interacción entre un usuario y un dispositivo tangible, pero las interfaces tipo CAVE bloquean a los usuarios del mundo exterior, resultado no deseado ya que se busca combinar la interfaz con el contenido del museo.

En especial el sistema *Sensetable* desarrollado por James Patten, llama la atención debido a la simplicidad de los elementos tangibles que actúan dentro de su área de interacción (Patten et.al., 2001). Estos consisten en pequeños artefactos con forma similar a los discos de Hockey sobre hielo (pucks). A estos pucks solo se le pueden realizar dos posibles acciones: traslación y rotación; movimientos que son fáciles de llevar a cabo y ser recordados. En caso de necesitarse más funcionalidad este sistema cuenta con su propia API, la cual le permite crear nuevos tipos de gestos basados en las dos acciones que ya pueden realizarse con los objetos del sistema, como aplicar zoom semántico juntando dos puck.

No obstante, pensando en una exhibición de museo, el tamaño limitado del *Sensetable* podría ser un inconveniente cuando se está pensando en muchos usuarios en el sistema. Primero por la falta de libertad para interactuar y segundo porque bajo esta condición puede caerse en el riesgo de que todos los usuarios centren toda su atención en el sistema interactivo ignorando el material restante. Dentro de diferentes posibilidades para tratar de ampliar el área de operación del sistema, se observó que trasladar el área de detección de una interface *tabletop* de una mesa al suelo, permite que los usuarios se muevan libremente por ella para explorar en mayor extensión el salón donde se encuentra el sistema localizado. Esto es ideal si se desea que el sistema actúe como guía para los espectadores dentro de una exhibición. Caso contrario se vería al mantener el área de detección en una mesa, donde cuanto más grande sea esta, más difícil será estar llegar al centro del área de detección (ver figura 1).

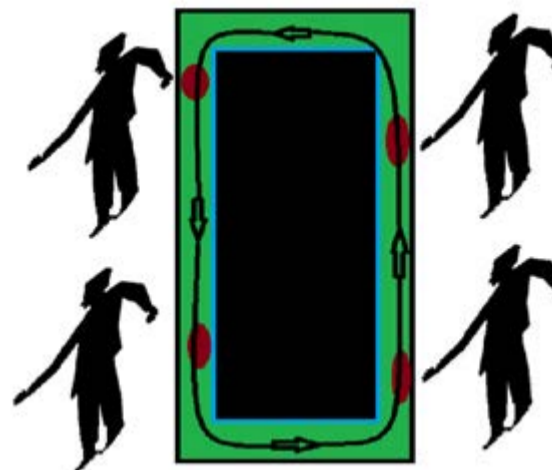


Figura 1 Es difícil alcanzar el centro en una interfaz tabletop muy extensa.

Existe un inconveniente al crear un sistema usado por más de un usuario en simultáneo con elementos tangibles de mayor tamaño. Los sensores utilizados deben estar en la capacidad de detectar todo elemento que entra a la zona de detección del sistema, y posterior a eso deben estar en capacidad de hacer diferenciación de que es una persona y que no lo es. Se decidió utilizar el enfoque de visión por ordenador para resolver esta tarea porque en comparación con otros enfoques este nos permite mantener los sensores lejos del alcance de los usuarios. Con esto se logra prevenir que un usuario dañe el sistema encargado de la detección. De igual modo, al no tener que utilizar elementos electrónicos dentro de los dispositivos tangibles estos pueden ser fácilmente reemplazados en caso de daño o pérdida. Finalmente, entre diferentes alternativas de sensores de visión por ordenador se decidió el uso del Kinect como dispositivo principal de detección debido a su capacidad de usar diferentes tipos de sensores que se ayudan entre sí para lograr una mejor detección.

Nuestra contribución incluye todas estas consideraciones sobre la interacción entre usuarios y elementos tangibles en VirtuaOM, una librería que permite a un programador de manera sencilla crear aplicaciones donde un grupo de usuarios puede interactuar con elementos tangibles en áreas de hasta 4m<sup>2</sup>. Esta librería contiene un conjunto de instrucciones que permiten la detección de la posición y orientación de elementos tangibles y usuarios dentro de esa área. De igual modo detecta diferentes interacciones que se realizan entre los elementos mencionados, lo que permite también crear nuevos tipos de interacciones. Se describirá la metodología aplicada en este sistema desde la perspectiva del usuario, también los resultados obtenidos de esta implementación.

## 2. METODOLOGIA

Para el diseño y posterior construcción del primer prototipo de este sistema deben tenerse en cuenta dos perspectivas. La primera es la de los requerimientos técnicos y teóricos para la construcción del sistema, y la segunda la del punto de vista de la experiencia del usuario. El *Design Thinking* es una buena metodología para construir productos o estrategias de mercado



teniendo en cuenta los factores humanos por encima de los requerimientos técnicos (Brown y Katz, 2009). No obstante, el no prestarle mucha atención a los métodos para el desarrollo de software puede afectar la eficiencia en el proceso de desarrollo del producto, trayendo consigo resultados no esperados. El proceso de implementar interfaces tangibles requiere que se esté pensando cada momento como el usuario interactuara con el sistema. Al mismo tiempo, las interacciones que haga deben ser entendidas por el sistema reduciendo la posibilidad de errores, por lo que se hace necesario pensar en una metodología que combine ambas perspectivas. Estrategias como el desarrollo ágil (Fox y Patterson, 2013) tratan de incluir más al usuario en el desarrollo de software, para lo que constantemente se le pregunta sobre los resultados y se presentan constantes iteraciones en el proceso de desarrollo hasta que se llega a un acuerdo con el cliente de cómo debería verse el producto final. El problema con esta metodología es que, si bien los cambios se notifican constantemente y cabe la posibilidad de hacer modificaciones para cada interacción, en cada una de esas modificaciones no se tiene en cuenta la experiencia del usuario. Para la construcción de VirtuaOM se empleó como referencia un *framework* creado por investigadores del Hasso Plattner Institute y Stanford en el cual es posible alinear las herramientas de ingeniería de software con el Design thinking. Este *framework* es usado para analizar problemas reales y situaciones, construir modelos matemáticos basados en el análisis y permitir la manipulación de estos modelos algorítmicamente (Grosskopf et.al. , 2010).

En realidad no existen una serie de pasos que al seguirlos estrictamente lleven a la solución de un problema dentro del *Design thinking*. La naturaleza del diseño mismo lo hace imposible, empezando porque desde el punto de vista de diseño, no existe un enfoque único para resolver una problemática. No obstante existen puntos de verificación útiles tales como *inspiración*, que describe cual es el problema u oportunidad que motiva la búsqueda de la solución; *ideación*, que incluye todo el proceso de generar y probar ideas; y la *implementación*, que es el proceso de ejecución de las ideas. A estos puntos de vista se les llama espacios de innovación y todas las actividades realizadas para diseñar el producto están contenidas en estos (Brown y Katz, 2009). Dentro del modelo de ingeniería de software se pueden vislumbrar las etapas *Análisis de requerimientos*, *diseño del sistema* e *Implementación* (Fox y Patterson, 2013). La idea detrás de la ejecución del *framework* consiste en tratar encontrar actividades en común entre estas etapas y los espacios de innovación para determinar a qué etapa corresponde cada actividad para ser posteriormente ejecutada. Una vez que se complete cada etapa, si aún existen falencias ya sean técnicas o posibilidades de mejorar la experiencia de usuario, se puede volver a repetir el proceso de manera similar a lo realizado en la metodología ágil.

### 3. NUESTRO ENFOQUE

VirtuaOM fue concebido dada la necesidad de

crear interfaces no intrusivas que puedan guiar las interacciones de múltiples usuarios con un medio ambiente específico. Si se piensa en tratar de emplear una interfaz *tabletop* para diferentes usuarios utilizando varios sistemas del mismo tipo o ampliar el área de operación de uno solo, aparece la necesidad de hacer cambios estructurales significativos en el lugar donde se está implementando el sistema, lo cual es contrario a la construcción de una interfaz no intrusiva. Se propone en cambio un área de trabajo en el suelo con las siguientes características:

1. Lo suficientemente grande para permitir interacción colaborativa entre varios usuarios (Un área de por lo menos cuatro metros cuadrados).
2. Evitar la necesidad de modificar el suelo existente.
3. Elementos de interacción físicos que no necesiten de dispositivos electrónicos en su interior para ser detectados, con esto se reducen los costos de mantenimiento.
4. Un sistema de visualización de la retroalimentación de la información digital independiente del medio.

Siguiendo la nomenclatura de sistemas *tabletop* que usan elementos tangibles como el Sensetable, a los elementos tangibles reconocidos usando VirtuaOM se le llamara puck. Si se desea ampliar el área de operación de un sistema *tabletop* es necesario ampliar el tamaño de estos puck, de lo contrario su rastreo será más complicado. En este escenario, detectar la rotación de esos elementos tangibles será demasiado difícil sin usar dispositivos electrónicos dentro de los puck. La opción que se decidió implementar fue la de incrementar el tamaño de los puck. Estos deben ser suficientemente grandes para ser manipulados con ambas manos y poder alcanzar la altura de la cintura de un usuario. Con elementos tangibles de esas dimensiones pueden obtenerse dos nuevos tipos de interacciones: agrupación de varios usuarios en un mismo puck y utilización de un puck como punto de referencia (ver figura 2).

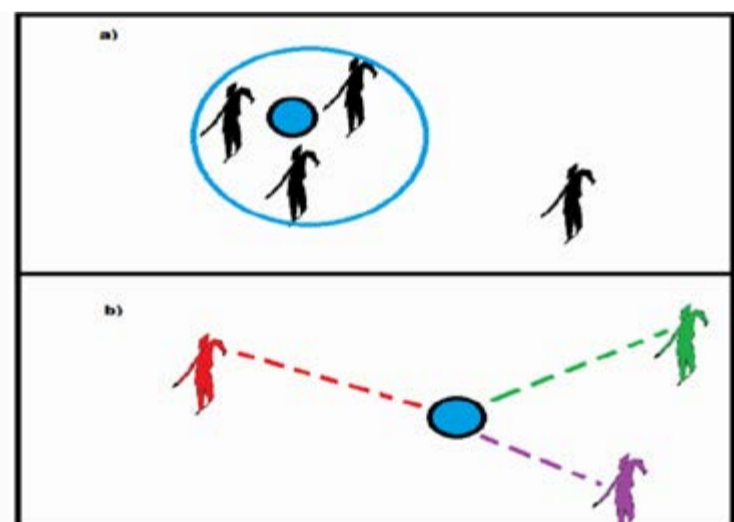


Figura 2 dos nuevas interacciones con pucks más grandes.

#### 4. DISEÑO DEL SISTEMA.

La tarea a resolver es la de construir un sistema de interacción con elementos tangibles de tipo tabletop, cuya área de detección se amplíe y se sitúa en el suelo para lograr que una interacción con el sistema colaborativa, por lo que se deben tener algunas consideraciones:

1. El sistema es capaz de detectar usuarios y elementos tangibles (puck) como elementos a detectar por el sistema.
2. El usuario puede aplicar dos tipos de movimientos válidos sobre el puck, translación de este dentro del área de detección y rotación en el eje del puck, por lo que el sistema tiene que ser capaz de detectar cualquiera de los dos movimientos.
3. Los puck no deben superar la altura de la cintura de un usuario y su área debe ser lo suficientemente extensa para que un usuario pueda manipular el puck con ambas manos. Por supuesto, ya que debe trasladarse el puck por toda un área de detección los puck no deben ser incómodos de cargar, sobre todo pesados.
4. Los sensores utilizados no deben de ninguna manera obstaculizar al usuario dentro del área de detección.

Desde el punto de vista del sistema el sensor debe reconocer dos tipos de elementos: las personas y los puck; a estos se les denominara autores. Se debe tener en cuenta que es necesario establecer un tope de usuarios y puck por área de detección; de no hacerse demasiados usuarios o demasiados puck pueden convertirse en un inconveniente, ya que se reduce notablemente el área en que los usuarios pueden operar debido a que todos se convierten en obstáculos entre sí. De igual modo, si se emplea la interacción de agrupar personas por puck, no tiene mucho sentido si todas las personas se agrupan en un solo puck, por lo que se recomienda establecer un tope de usuarios puck y personas, máximo 3 puck por área y solo 3 personas agrupadas por puck.

Se seleccionó el dispositivo Kinect como elemento sensor del sistema ya que en su interior posee 3 elementos que pueden funcionar en conjunto para detectar usuarios en su videojuego:

- Imágenes en bruto (sin procesar o sin comprimir) a través de la cámara RGB con sensor tipo **CMOS**.
- Información de profundidad de objetos a través de la cámara de profundidad que funciona con sensores CMOS. La diferencia con la cámara RGB es que esta es una cámara monocromática que obtiene la información de intensidad del emisor infrarrojo en función de distancia.
- Datos de audio a través de cuatro micrófonos los cuales organizan la entrada de sonido en arreglos de frecuencias.

Se pretende emplear los diferentes elementos del Kinect para que estos se apoyen entre sí, logrando una detección en tiempo real sin que esta sea afectada por factores externos como las condiciones de iluminación. El uso del Kinect como elemento de detección se justifica dentro de la necesidad de mantener todo sensor lejos

del alcance de los usuarios. Se resalta que puede llegar a ser una alternativa muy económica cuando se habla de costos de desarrollo del sistema. Sin contar el costo del ordenador que corre la interfaz (necesitado tanto por el Kinect usado por VirtuaOM como por otros sistemas) se tiene que el costo del Kinect es de 150 dólares. Otro beneficio encontrado en este sistema es heredado de los sistemas de realidad aumentada. Ya que actualmente estos sistemas no solo están diseñados para presentar contenido 3D sino diferentes variaciones de contenido multimedia, en vez de diseñar una interfaz propia de visualización de datos se emplea aquella que ya hace parte del sistema de realidad aumentada utilizado (Goblin XNA).

Respecto al campo de visión del Kinect, este permite un Angulo de visión de 57 grados y verticalmente de 43.5 grados. Su motor de inclinación permite cambiar el ángulo de visión verticalmente 27 grados hacia arriba o hacia abajo, con esto puede posicionarse el Kinect en diferentes partes y asegurar que aún se detecte personas con él. Esta modificación del ángulo de visión vertical del Kinect resulta bastante conveniente para el diseño del sistema. Pensando en las diferentes opciones de posicionamiento del Kinect, se observó que mientras que se ubique el Kinect de manera frontal se tiene el problema donde un autor se interpone en el camino del otro evitando su detección por la cámara y se pierde la noción de interfaz *tabletop*. También se observó que posicionar el Kinect en la posición central superior, encima de la zona de detección puede ser muy complicado en infraestructura, se necesitaría ubicar el Kinect a 2.76 metros de altura para alcanzar una detección de 4 metros cuadrados. Una solución híbrida entre las 2 opciones anteriores es ubicar el Kinect a cierta altura, pero a diferencia de la opción donde se ubica en un punto central se propone ubicarlo en un punto lateral. Se especula que es posible aumentar el área de detección si se aprovecha la inclinación del Kinect. Además a nivel físico, es más sencillo ubicar el Kinect en una pared o columna que en el techo de una habitación (ver figura 3). Utilizando esta configuración se descubrió que puede alcanzarse un área de detección de 4 metros cuadrados con una altura de 2.26 metros.

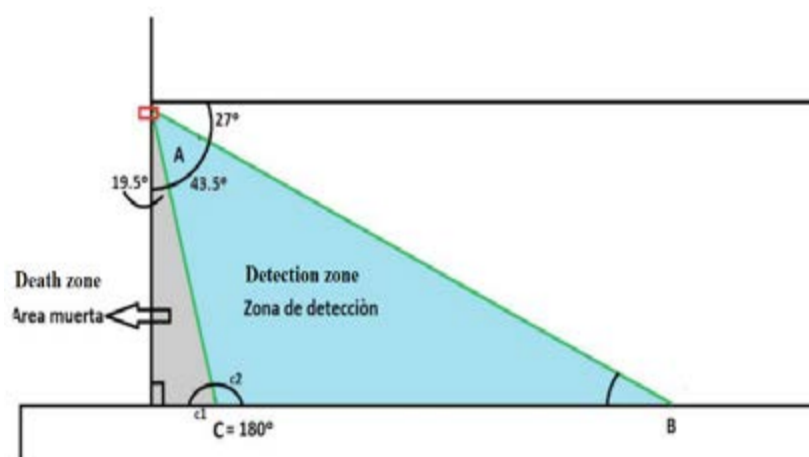


Figura 3. configuración diagonal del Kinect

En la configuración diagonal se identifican dos áreas, la primera se le denomina área muerta ya que esta

fuera del punto de visión del Kinect y la segunda es el área de detección del sistema. Puede usarse la cámara de Infrarroja para calcular la distancia entre un autor entrante a la zona de detección y el sensor. La idea es ignorar todo elemento que no esté a una distancia entre los 1.2 y los 2.5 metros lo cual cubre la distancia entre la cabeza de una persona de 2 metros y un puck con una altura de un metro. La cámara de infrarrojos detecta elementos pero no le es posible diferenciar los diferentes autores. Para diferenciar entre usuarios y puck se emplean patrones usados en realidad aumentada denominados *Glyph* o marcadores. Cada *Glyph* contiene una imagen patrón específica que puede ser usada para dar un código de identificación única a cada puck (ver figura 4). La ventaja adicional en el uso de los *Glyph* es que estos permiten fácilmente rastrear la orientación del puck, esto se debe a que en realidad aumentada los objetos 3D se dibujan en la posición y orientación donde se localiza el patrón respecto a una cámara digital. Para la detección de los marcadores de realidad aumentada es necesario entonces usar la cámara RGB del Kinect que, a diferencia de la cámara de infrarrojos, provee imágenes a color para ser procesadas.

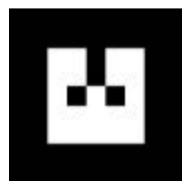


Figura 4. *Glyph* o marcador. Imágen Goblin XNA.

Aunque es posible diferenciar entre un puck y un usuario, también es necesario diferenciar los usuarios que entran al sistema. Para evitar tener que usar marcas especiales en los usuarios, se emplea un esquema donde el programador puede determinar la posición inicial de cada autor para ser identificados. El esquema consta de dos modos: primero un modo detección donde el sistema espera que cada autor se ubique en sus posiciones iniciales previamente establecidas y modo rastreo en el cual una vez que todos los autores están ubicados en su posición inicial comienzan a ser rastreados. En el modo rastreo debe tenerse en cuenta que debe detectarse cuando los usuarios están agrupados en el puck y la distancia entre autores. También debe tenerse en cuenta que no es posible que un puck se mueva solo, por ende el sistema debe reconocer cuando un usuario está cerca de un puck.

Para observar las debilidades y fortalezas de VirtuaOM como sistema interactivo se evaluó este tipo de interfaz basado en las heurísticas de diseño de Nielsen (1995). Se descubrió que la interfaz es fácil de entender por los usuarios pero falla en el aspecto de control de usuario y libertad, sobre todo cuando un usuario sale del área de detección, no existe forma de mostrarle al usuario que el tratar de salirse de esa área está mal. Como muestra final del funcionamiento del sistema, para probar la capacidad de integrarlo con otras librerías y probar la capacidad de hacer aplicaciones multimodales, se integró el VirtuaOM con la librería de control de

sonido irKlang para hacer un reproductor tangible. Este reproductor es controlado con diferentes puck, con el giro de un puck se puede subir el volumen, con un segundo se puede adelantar y retroceder las canción y finalmente existen zonas especiales donde con un tercer puck se mueve para reproducir o pausar una canción. Este experimento se consideró exitoso, no solo por la posibilidad de manejar el sistema con elementos tangibles, sino porque se demostró que el combinar el sistema de reconocimiento con otros programas no genera un incremento significativo de su latencia (que seguía siendo mayor a 24 cuadros por segundo en un ordenador básico).

## 5. CONCLUSIONES

Utilizando principios de *Design thinking* e ingeniería de software se creó VirtuaOM, una alternativa para crear interfaces colaborativas de propósito múltiple sin que esto sea extremadamente costoso, no solo en producción sino en mantenimiento. Se reconoce la importancia de las interfaces tangibles cuando se trata de lograr una interacción multimodal, al igual que la importancia de tener una interfaz que permita no solo interactuar con el sistema, sino con otros usuarios.

Sistemas como VirtuaOM tienen un gran campo de acción en escenarios donde es necesario crear una interfaz en el que el usuario pueda relacionarse con el ambiente donde se encuentra. Esto puede ser bastante usado en lugares como exposiciones de museos. Aquí, los sistemas digitales no deberían hacer que los usuarios ignoren el contenido del museo, por lo contrario el sistema debe convertirse en una guía para el usuario. Especialmente si esto se combina con otros sistemas para la realización de aplicaciones de realidad aumentada o mixta.

## REFERENCIAS

- Banks, D. (2008, 2 de julio). 5 Great Interactive Museums to Visit this Summer. *WIRED magazine*. Recuperado el 20 de abril de 2014 <http://www.wired.com/geekdad/2008/07/not-ready-inter/>
- Brown, T. y Katz, B. (2009) *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Nueva York: Harper Business.
- Chan, L., y Hyk, L. (2010). The magicpad: a spatial augmented reality based user interface. En AA.VV. *Proceedings of the IDMME 2010 Virtual Concept International Conferences (IDMME 2010)*, Bordeaux, Francia.
- Fox, A. y Patterson, D. (2013). *Engineering Software as a Service: An Agile Approach Using Cloud Computing*. Strawberry Canyon LLC
- Grosskopf, A., Weske, M., Edelman, J., Steinert, M. y Leifer, L. (2010). *Design Thinking implemented in Software Engineering Tools Proposing and Applying the Design Thinking Transformation Framework*. Recuperado el

23 de abril de 2014 del sitio web de Hasso Plattner-Institute, University Potsdam, Germany, center for Design research, Stanford University, CA, USA : <http://www.dab.uts.edu.au/research/conferences/dtrs8/docs/DTRS8-Luebbe-et-al.pdf>

Ishii, H., Lakatos, D., Bonanni, L. y Labrune, J.B. (2012). Radical atoms: beyond tangible bits, toward transformable materials. *Interactions*, 19 (1), 38-51. doi:10.1145/2065327.2065337

Ishii, H. y Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. En AA.VV.: *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (CHI '97)* (pp. 234-241). Nueva York: ACM. doi:10.1145/258549.258715

Kirsh, D. (1995). *The intelligent use of space*. Department of cognitive science, UCSC, La Jolla, CA. Recuperado el 23 de abril de 2014 de [http://www.ida.liu.se/~729G12/mtrl/intelligent\\_use\\_of\\_space.pdf](http://www.ida.liu.se/~729G12/mtrl/intelligent_use_of_space.pdf)

Kumpf, A. (2009) *Trackmate: Large-Scale Accessibility of Tangible User Interfaces*. Master program thesis, Master of Science. Massachusetts Institute of Technology

Marcosalonso (2006). *Reactable: basic demo #2*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de <http://www.youtube.com/watch?v=MPG-LYoW27E>

Moreno, I. (2002) *Musas y Nuevas Tecnologías*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Nielsen, J. (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Recuperado el 22 de abril de 2014 de <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

Paradiso, J., Abler, C., Hsiao, K. y Reynolds, M. (1997). The magic carpet: physical sensing for immersive environments. En AA.VV.: *Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '97)* (pp. 277-278). Nueva York: ACM. doi:10.1145/1120212.1120391

Patten, J. (1999). *SENSETABLE: A Wireless Object Tracking Platform for Tangible User Interfaces*. Master dissertation thesis, University of Virginia.

Patten, J., Ishii, H., Hines, J. y Pangaro, G. (2001). Sensetable: a wireless object tracking platform for tangible user interfaces. En AA.VV.: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '01)* (pp. 253-260). Nueva York: ACM. doi:10.1145/365024.365112

Zigelbaum, J., Browning, A., Leithinger, D., Bau, O. y Ishii, H. (2010). g-stalt: a chirocentric, spatiotemporal, and telekinetic gestural interface. En AA.VV.: *Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction (TEI '10)* (pp. 261-264) Nueva York: ACM. doi:10.1145/1709886.1709939

# VIRTUAOM: TANGIBLE INTERFACE FOR COLLABORATIVE HUMAN COMPUTER INTERACTION. CONSIDERATIONS ON THE CONSTRUCTION OF TANGIBLE MEDIA SYSTEMS APPLIED TO INTERACTIVE SYSTEMS IN MUSEUMS

C.C. Ventes, J.A. Cifuentes, A.A. Navarro-Newball,  
Pontificia Universidad Javeriana, Cali - Colombia

## Abstract

Thinking about scenarios and displays of museums, where it is expected that the technology instead of replacing the existing content becomes a support tool that allows visitors to appropriating knowledge shown by this content in an interactive way, we explore the concept of Tangible Media, to exploit the capabilities of the human being to have haptic interactions to give a physical representation to digital information creating physical interfaces that represent the physical shape of the object and the interactions that the user performs with it to perform a task on a computer system. By bringing these digital representations to the real world is presumed that the user can achieve a faster association with a system making it more intuitive. Similarly, one can think that in this case those tangible elements can be part of the same content with the displayed elements.

Applying the concept of tangible media, following a methodology that tries to combine traditional methods of software development with user experience-oriented design methods we developed VirtuaOM, a library which helps developers design and implement interfaces where the system is able to recognize and track users interacting with tangible objects within an area located on the floor of a room. It is intended that this area of interaction is located in the floor to allow a large enough area so that multiple users can move freely within it, thereby not only allows the interaction between a user and a tangible item, but the interaction between multiple users to solve tasks in a collaborative way.

**Keywords:** tangible media, human computer interaction, interface.

## 1. INTRODUCTION

According to an article in Wired magazine, in the United States only 2.3 million people visit museums and zoos each year. More than half of those people however prefer to go to zoos, why is that? Zoos have higher of something as simple as the possibility of petting animals. It is clear that visitors want something more than being mere passive observers waiting for a lesson, they want to participate (Banks, 2008). Computers can be used to

build systems where visitors interact in such a way that they become part of the exhibition. The goal here would be to build interactive multimedia applications that are accessible and user friendly, ensuring that content does is not replaced by the multimedia system but on the contrary, this system becomes a guide for visitors to interact with different elements from the museum (Moreno, 2002). Interfaces used for this system should then adapt to the people's multimodal nature with the purpose of creating different interactions to perform various tasks. In a museum the number of visitors per exhibit is big; thus, these interactions must allow that several users can use the system in a collaborative way. Graphical user interfaces (**GUI**) only show (Ishi and Ullmer, 1997; Ishi et.al., 2012) pixels based information on monitors. However, interaction with the information from those pixels can be inconsistent with what users are doing in the physical environment.

On the other hand, tangible user interfaces (**TUI**) take advantage of human ability to interact with **haptics** (contact), since the interface contains a physical representation of digital information. This representation can be model and driver for the information, allowing direct manipulation and multi sensory interaction. **TUIs** can offer the ability to work in the real world and modeling gestures and actions based on the context of the application. Similarly, they facilitate user understanding of the operation of the system since they take advantage of the user's ability to make associations with tangible elements (Ishi & Ullmer, 1997).

However, a risk that can be found on tangible interfaces is the need to build specific devices for each software. In some cases, it is not even possible to make changes in their physical structure which, very much limits the possibilities of action and makes too expensive considering tangible interfaces (Ishi et.al., 2012). Although traditional mouse and touch screen interfaces can not entirely "bring" digital information to the real-world; their popularity is due to the ability to establish a generic way of interacting with software, without the need to make specific changes in hardware. Similarly to cope this limitation to bring digital content to real-world, it is possible to create new gestures based on the small set of actions provided by these devices (e.g point- and -click using the mouse or multiple points of contact with touchscreens). Given this ability present in these devices, we may think that it is a good idea is to build a **TUI** with a standard a set of actions that users can perform and, that are easy to associate with the possibility of creating new modes of interaction that can be inferred from these actions. However, the difficulty of these actions is something that should be taken into account when constructing these devices. It is reasonable to think that if a user can easily recognize actions on a device it is easier to infer new interactions (Nielsen, 2013). It is then the proposed task find or design a tangible interface with a limited number of actions. These actions should be easy to guess and to make sense to the user. And finally, where it is necessary

to create new gestures, these gestures should be based on the initial set of actions that can be performed with that object.

This work is based on the tangible interfaces literature. We explored collaborative and multimodal interaction between users and the system, so we investigated how different **TUI** created can meet these requirements. The first example, G-stalt (Zigelbaum et.al., 2010) allows to interact with the system using special gloves to detect gestures with the hands. The system must then recognize different gestures and translate them in actions. There are two problems in gestures based interfaces. The first is related to the misinterpretation of gestures in system. The second lies in the number of gestures that a user must memorize. Thus, there is a need to find a device which actions are easy to recognize by the user. These actions could be combined to generate new gestures..

After the investigation of different examples of tangible interfaces we paid special attention to so-called **tabletop** interfaces because the area of interaction of systems such as these takes place in the top of a box, usually a table. We found several examples of tabletop surfaces created as multipurpose interfaces. They provide developers with a set of instructions required to create their own applications. The greatest benefit that could be found in these interfaces is the ability to organize items in a spatial way, which simplifies the way humans perceive the world and helps in decision-making (Kirsh, 1995). Systems such as Sensetable (Patten, 1999), Trackmate (Kumpf, 2009) and Reactable (Marcosalonso, 2012), provide the area of detection and use tangible devices which can be moved and rotated through a sensor. These elements can be organized in a logical way to solve a problem or become a representations of digital information.

Referring to the increase of the area of interaction and locating that area on the floor, we found cases such as the Magic Carpet (Paradiso et.al.,1997) where sensors were used to detect the motion of the user to track dance movements. The sensors used in this system are not reachable by the user but only allow to recognize people and not their interaction with other objects. The magic pad that allows interactions within an augmented reality installation CAVE (Chan & Hyk, 2010). This system can recognize the interaction between a user and a tangible device but interfaces such as CAVE isolate users from the outside world, which is not desirable for a museum.

Especially, the **Sensetable** system developed by James Patten, called attention due to the simplicity of the tangible elements that act within its area of interaction (Patten et.al., 2001). These consist of small artifacts similar to Hockey blades on ice (pucks). These single pucks can perform two possible actions: translation and rotation, moves that are easy to carry out and easily remembered. Here, if more functionality is required, this system has its own API which allows the creation of new types of gestures based on the two basic actions (e.g. bringing together two pucks is a semantic zoom).

However, thinking of a Museum display, the limited size of the Sensetable could be a drawback when we are thinking about many users in the system. First, by the lack of freedom to interact and secondly because under this condition we risk all users to focus their attention on the interactive system ignoring the remaining material. Within different possibilities to try to extend the area of operation of the system, it was noted that moving the area of detection of a **tabletop** interface from a table to the floor, could allow users to move freely to explore a larger lounge. This is ideal if we want the system to act as a guide for visitors. In contrast, if we keep the detection area on a table, the larger the table, the more difficult it is to reach the center of the detection area (see Figure 1).

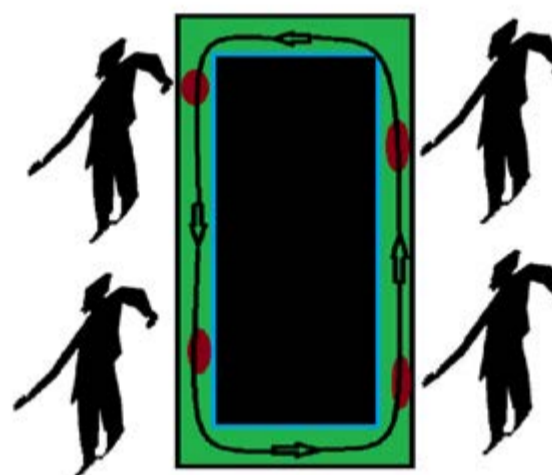


Figure 1 it is difficult to reach the Centre in a very extensive tabletop interface

There is a drawback in creating a system used by more than one user simultaneously with tangible elements of larger size. Sensors must have the ability to detect all elements that enter the area of detection of the system. Then, they should be able to differentiate what is a person and what is not. We decided to use the computer vision approach to solve this task because in comparison with other approaches this allows us to keep the sensor away from the users. This helps in preventing damage. Similarly, not having to use electronic elements inside the tangible devices make elements easily replaceable in case of damage or loss. Finally, we decided to use the Kinect as main detection device because of its ability to use different types of sensors that help each other to achieve a better detection.

Our contribution includes all these considerations on the interaction between users and tangible elements in VirtuaOM, a library which allows a programmer to easily create applications where a group of users can interact with tangible elements in areas of up to 4m<sup>2</sup>. This library contains a set of instructions that allow the detection of the position and orientation of tangible elements and users within that area. Similarly, it detects different interactions that occur between the elements mentioned and allows to create new types of

interactions. We describe the methodology applied in this system from the perspective of the user, also the results of this implementation.

## 2. METHODOLOGY

For the design and construction of the first prototype of this system, we took into account two perspectives. The first is theoretical and technical requirements for the construction of the system, and the second is from the point of view of the user experience. Design Thinking is a good methodology to build products or marketing strategies taking into account human factors above technical requirements (Brown & Katz, 2009). However not paying attention to the software development methods can affect the efficiency in the product development process, bringing unexpected results. The process of implementing tangible interfaces requires that every moment we are thinking how the user interacts with the system. At the same time, interactions must be understood by the system as much as possible for reducing errors possibility of. Thus, it is necessary to think about a methodology that combines both perspectives. Strategies such as agile development (Fox & Patterson, 2013) include users in software development by constantly asking about the results. It iterates in the development process until an agreement is reached with the client on how the final product should look like. The problem with this approach is that while changes are constantly reported and it is possible to make modifications in each iteration, in each of these modifications we do not necessarily consider the user experience. For the construction of **VirtuaOM** we used a reference framework created by researchers at the Hasso Platner institute and Stanford in which it is possible to align Design thinking tools with software engineering. This framework is used to analyze problems and situations, build mathematical models based on analysis and allow the manipulation of these models algorithmically (Grosskopf et.al., 2010).

In fact, there is not a series of steps that lead to the solution of a problem within Design thinking. Design nature makes it impossible, because from the point of view of design, there is not a unique approach to solve a problem. However, useful points of verification exist such as **inspiration** which describes which is the problem or opportunity that motivates the search for the solution. **Ideation** which includes the entire process of generating and testing ideas. **Implementation** which is the process of executing ideas. These views are called innovation spaces and all the activities carried out to design the product are contained in these (Brown & Katz, 2009). Within the software engineering model one can grasp the stages **requirements analysis, design and system implementation** (Fox & Patterson, 2013). The idea behind the implementation of the framework is to try to find activities in common between these stages and innovation spaces to determine to what stage corresponds each activity to be subsequently executed. Once we complete each stage, if there are still

flaws or possibilities of improving the user experience, we are able to repeat the process in a way similar to what can be done using the agile methodology.

## 3. OUR APPROACH

VirtuaOM was conceived from necessity of non-intrusive interfaces that can guide the interactions of multiple users within a specific environment. If we try to use a tabletop interface for many users using various systems of the same type or if we expand the area of operation of one tabletop, this implies the need to make significant structural changes in the place where we are implementing the system. This is contrary to the construction of a non-intrusive interface. Instead, we propose a work area on the floor with the following characteristics:

- Large enough to allow for collaborative interaction between multiple users (an area of not less than four square meters).
- Avoid the need to modify the existing floor.
- Physical interaction elements that do not require electronic devices inside to be detected, this reduces maintenance costs.
- A visualization system to feedback digital information independent of the medium.

We will call tangible elements recognized using **VirtuaOM**, puck, following the nomenclature of tabletop systems such as the Sensetable. If we want to extend the area of operation of a tabletop system, it is necessary to expand the size of these pucks; otherwise, puck tracking will be more complicated. In this scenario detecting the rotation of these tangible elements will be too difficult without using electronic devices inside the puck. The option that we decided to implement was to increase the size of the pucks. These must be large enough to be manipulated with both hands and should reach the waist of a user. Two new types of interactions can be obtained with tangible elements with these dimensions: grouping of multiple users in the same puck and the use of a puck as a reference point (see Figure 2).

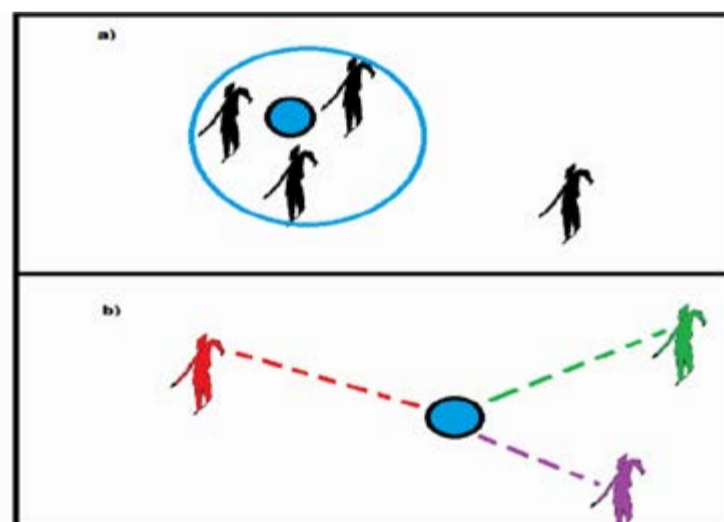


Figure 2. Two new interactions with pucks more large

#### 4. SYSTEM DESIGN.

The task to solve is to build a **tabletop** interaction system with tangible elements with wide detection area and which sits on the floor to achieve collaborative interaction. Next, some considerations:

- The system is capable of detecting users and tangible elements (puck).
- The user can apply two types of movements that are valid on the puck, translation within the area of detection and rotation by the axis of the puck, so the system is able to detect any of the two movements.
- The puck must not exceed the height of the waist of a user and their area should be large enough so that a user can handle the puck with both hands. Of course, since the user must move the puck, it should not be uncomfortable move.
- The used sensors should not in any way obscure the user within the detection area.

From the point of view of the system, the sensor must recognize two types of items, people and pucks. These will be called **authors**. We must set a users of users and pucks within the detection area. To have too many users or too many pucks can become a drawback, since it reduces the area where users can operate. Similarly, it makes little sense if all persons are grouped into a single puck, so it is recommended to establish a puck users limit, maximum 3 puck by area and only 3 people grouped by puck.

We selected the Kinect because it has 3 elements which can act together to detect users:

- Raw images (raw or uncompressed) through the RGB camera sensor.
- Information of depth of objects through the depth camera that works with CMOS sensors. The difference with RGB camera is that it is a monochrome camera that gets information from the intensity of the infrared emitter based on distance.
- Audio data through four microphones organized forming a frequency array.

The use of the Kinect as a sensing element is justified within the need to maintain all sensor away from users. Moreover, it is a very economical alternative. The cost of the Kinect is 150 dollars. Other benefit found in this system are inherited from augmented reality systems, since these systems are currently designed to present 3D content and different variations of multimedia content; instead of designing our own data visualization interface, we used what is already part of the augmented reality system used (Goblin XNA).

The Kinect allows an angle of vision of 57 degrees and vertically 43.5 degrees. Its tilt motor allows changing the viewing angle vertically 27 degrees upward or downward. This modification of the Kinect vertical viewing angle is quite suitable for the design of the system. If the Kinect is located at the front, there

are problems when an author stands in the way of another, making detection impossible and losing the notion of **tabletop** interface. If the Kinect is in the top center position up the detection area, it can require a complicated infrastructure; here, we would locate the Kinect 2.76 meters high to achieve detection of 4 square meters. Our solution is an hybrid between the 2 options above. It locates the Kinect to a certain height, but unlike the option where it is located in a central point, we locate it on a side point. Then, we increase the detection area taking advantage of the inclination of the Kinect. Additionally, it is easier to locate the Kinect on a wall or column (see Figure 3). Using this configuration we can reach a detection area of 4 square meters with a height of 2.26 meters.

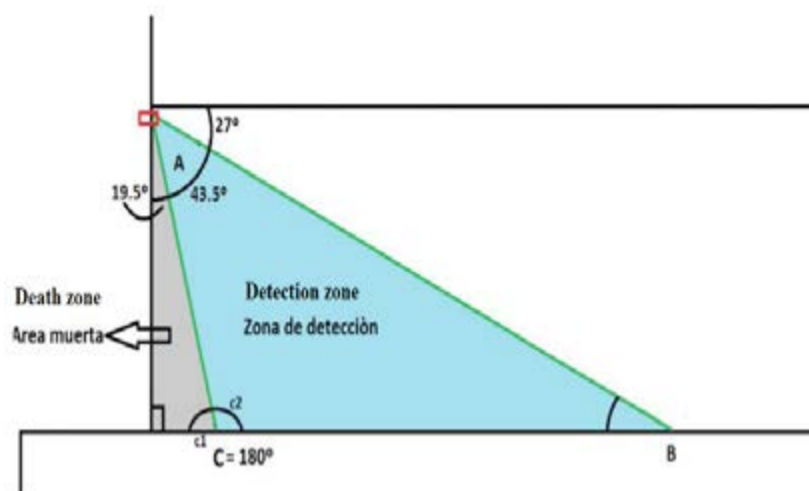


Figure 3. Diagonal Kinect configuration

The diagonal configuration identifies two areas, the first is called dead area since it is outside the Kinect's field of view. The second is the area of detection of the system. We can use the infrared camera to calculate the distance between the sensor and an incoming author in the detection area. The idea is to ignore any element that is not at a distance between 1.2 and 2.5 metres which covers the distance between the head of a person of 2 meters and a puck with a height of one meter. The infrared camera detects elements but is not possible to differentiate the different authors. Patterns used in augmented reality, called Glyphs or markers are used to differentiate between users and puck. Each Glyph contains an image pattern which specifies that can be used to give a unique identification code to each puck (see Figure 4). The additional advantage in the use of the Glyphs is that they allow to track easily the direction of the puck. Because in augmented reality 3D objects are drawn in the position and orientation where the pattern is located with respect to a digital camera. For the detection of augmented reality markers, it is necessary then to use the Kinect's RGB camera that unlike the infrared camera provides color images to be processed.



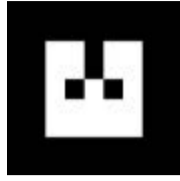


Figure 4. Glyph or marker. Image, Goblin XNA.

Although it is possible to differentiate between a user and a puck, it is also necessary to differentiate users that enter the system. To avoid having to use special markers on the users, we use a scheme where the developer can determine the starting position of each author to be identified. The scheme has 2 modes: first a detection mode where the system expects that each author is located in their previously established initial positions. Second a tracking mode in which once all the authors are located in their initial position they start to be tracked. In the tracking mode, we should take into account that we need to detect when users are grouped near the puck and the distance between authors. Also, we need to keep in mind that it is not possible that a puck moves by itself; therefore, the system must recognize when a user is near a puck.

In order to observe the weaknesses and strengths of VirtuaOM as an interactive system, we evaluated this interface based on the heuristic by Nielsen (2013). We discovered that the interface was easy to understand by the users but failed in the aspect of user control and freedom. Mainly when a user leaves the detection area, the user does not exist anymore; thus, there is no way to show him or her that leaving the detection area is wrong. Finally, to prove the capacity to integrate the system with other libraries and to prove the capacity to make multimodal applications, we integrated VirtuaOM with the sound control library irKlang to create a tangible song player. This player is controlled with different pucks. With one puck, the volume can be raised. With a second puck, it is possible to forward and backward a song. Also, special zones exist where with a third puck we reproduce or pause a song. This experiment is considered successful not only by the possibility of handling the system with tangible elements, but because it demonstrated that combining the system of recognition with other programs does not generate a significant latency increase (it continued being greater 24 pictures per second in a basic computer).

## 5. CONCLUSIONS

Using principles of Design thinking and software engineering we developed VirtuaOM, an alternative to create multiple purpose collaborative interfaces that is not costly neither in production nor in maintenance. We recognize equally the importance of the tangible interfaces in providing multimodal interaction, allowing interaction not only with the system, but with other users.

Systems such as VirtuaOM has a great application in scenarios where it is necessary to create an interface

where the user can be related to the real environment. These can be used in places such as museum exhibitions. Here, digital systems should not cause that the users ignore the content of the museum, on the contrary the systems must become a guide for the user. Specially if this is combined with other systems for the development of augmented or mixed reality applications.

## REFERENCES

- Banks, D. (2008, July 2). 5 Great Interactive Museums to Visit this Summer. *WIRED magazine*. Retrieved on 20 April 2014 from <http://www.wired.com/geekdad/2008/07/not-ready-inter/>
- Brown, T. & Katz, B. (2009) *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. New York: Harper Business
- Chan, L., & Hyk, L. (2010). The magicpad: a spatial augmented reality based user interface. In *Proceedings of the IDMME 2010 Virtual Concept International Conferences (IDMME 2010)*, Bordeaux, France.
- Fox, A. & Patterson, D. (2013). *Engineering Software as a Service: An Agile Approach Using Cloud Computing*. Strawberry Canyon LLC
- Grosskopf, A., Weske, M., Edelman, J., Steinert, M. & Leifer, L. (2010). *Design Thinking implemented in Software Engineering Tools Proposing and Applying the Design Thinking Transformation Framework*. Retrieved 23 April 2014 at the website HassoPlattner-Institute, University Potsdam, Germany, center for Design research, Stanford University, CA, USA: <http://www.dab.uts.edu.au/research/conferences/dtrs8/docs/DTRS8-Luebbe-et-al.pdf>
- Ishii, H., Lakatos, D., Bonanni, L. & Labrune, J.B. (2012). Radical atoms: beyond tangible bits, toward transformable materials. *Interactions*, 19(1), 38-51. doi:10.1145/2065327.2065337
- Ishii, H. & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *AAVV Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (CHI '97)* (pp. 234-241) New York: ACM. doi:10.1145/258549.258715
- Kirsh, D. (1995). *The intelligent use of space*. Department of cognitive science, UCSC, La Jolla, CA. Retrieved 23 April 2014 at [http://www.ida.liu.se/~729G12/mtrl/intelligent\\_use\\_of\\_space.pdf](http://www.ida.liu.se/~729G12/mtrl/intelligent_use_of_space.pdf)
- Kumpf, A. (2009). *Trackmate: Large-Scale Accessibility of Tangible User Interfaces*. Master program thesis. Master of Science. Massachusetts Institute of Technology
- Marcosalonso (2012). *Reactable: basic demo #2*. Retrieved 1 May 2014 at <http://www.youtube.com/watch?v=MPG-LYoW27E>

Moreno, I. (2002) *Musas y Nuevas Tecnologías*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Nielsen, J. (2013). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Retrieved 22 April 2014 at <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

Paradiso, J., Abler, C., Hsiao, K. & Reynolds, M. (1997). The magic carpet: physical sensing for immersive environments. In *AAVV CHI '97 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '97)* (pp. 277-278). New York: ACM. doi:10.1145/1120212.1120391

Patten, J.M. (1999). *SENSETABLE: A Wireless Object Tracking Platform for Tangible User Interfaces*. Master dissertation thesis, University of Virginia.

Patten, J., Ishii, H., Hines, J. & Pangaro, G. (2001). Sensetable: a wireless object tracking platform for tangible user interfaces. In *AAVV Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '01)* (pp. 253-260) New York. ACM doi:10.1145/365024.365112

Zigelbaum, J., Browning, A., Leithinger, D., Bau, O. & Ishii, H. (2010). g-stalt: a chirocentric, spatiotemporal, and telekinetic gestural interface. In *AAVV Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction (TEI '10)* (pp. 261-264) New York: ACM. doi:10.1145/1709886.1709939

# EL ENTORNO HIPERMEDIA Y EL DISEÑO GRÁFICO: DIÁLOGOS HACIA LA FUNDAMENTACIÓN

D.G. Juan Ramón Dávila Urrutia

## Abstract

Los hipermedios llevan ya un par de décadas presentes como herramientas de comunicación para el diseñador gráfico; en un momento en donde la influencia de estos medios enriquecidos provoca la diversificación de las posibilidades de esta rama de estudios es oportuno hacer una pausa para reflexionar sobre los diálogos que surgen entre los aspectos básicos del diseño y su traslado al espacio interactivo. Con un par de ejemplos se identifican el conjunto de posibilidades que surgen cuando el intercambio entre los aspectos fundamentales del diseño y la utilización de herramientas multimedia interactivas provocan hacia el análisis de un proyecto hipermedia desde su concepción inicial, evolucionando la comunicación mediante la diversificación de herramientas visuales y traducciones técnicas de los conceptos de un proyecto. Esta lectura invita a diseñadores y comunicadores a retomar los aspectos fundamentales de la teoría para aplicarlos en su traslado a los hipermedios, de estos diálogos surgen interrogantes sobre la evolución del diseño, retos para la comunicación interactiva y apoyos prácticos para el enriquecimiento final de la generación de diseños y de la experiencia del usuario.

**Palabras clave:** Diseño, Gráfico, Hipermedia, Fundamentación, Diálogo, Metodología, Evolución, Interactividad.

## 1. El camino hacia los hipermedios

La evolución histórica del diseño ha ido acompañada de la evolución histórica de sus herramientas, desde la experimentación con técnicas y materiales artesanales durante los inicios del "Arts and Crafts" en la Bauhaus, hacia la integración del Desktop Publishing y la revolución de los medios impresos al final del siglo XX, hasta la integración total del Computer Asisted Design y su progresión al Physical Computing; las herramientas influyen la técnica y sus posibilidades expresivas. Durante el último par de décadas, en las aulas que ofrecen estudios de diseño, el conjunto de conocimientos y asignaturas vinculados a las técnicas, procedimientos y tecnologías ha tenido una diversificación muy amplia. En paralelo a este desarrollo, durante la evolución más reciente de los estudios de diseño, las asignaturas que revisan los aspectos teóricos y fundamentales del diseño gráfico se mantienen en un conjunto estable y permanecen como esencia tanto en los primeros cursos como al avanzar hacia semestres finales del grado o especialidades desarrollados en las Universidades que

ofrecen estudios de diseño. De esta manera durante los diferentes cursos que se ofrecen en los grados de diseño gráfico la experimentación técnica del diseño en el terreno digital ocupa un gran porcentaje del desarrollo de los estudiantes de las diversas áreas del diseño; pese a ello la vinculación hacia los aspectos teóricos que se revisan en paralelo a la producción hipermedia se encuentra presente en pocas ocasiones y el diálogo con respecto a la aplicación práctica de las herramientas y técnicas informáticas de este reciente entrono es una de las asignaturas pendientes en la evolución del diseño, especialmente al analizar los conceptos fundamentales del diseño en los primeros cursos del grado y un par de años después abordar el trabajo del diseño gráfico hipermedia sin que se analice propiamente el entramado que vincula estos conocimientos avanzados con los fundamentos inicialmente revisados, lo cual deja un hueco metodológico en el acompañamiento hacia el traslado conceptual desde los principios teóricos hasta la búsqueda de su traducción visual que se realiza generalmente de manera automatizada, pasando de un curso al otro sin pausas reflexivas; situación que diluye la fundamentación teórica de los estudios de diseño, pues se aproxima *a posteriori* al aterrizaje intuitivo de las aproximaciones técnicas que los diseñadores involucrados en el proceso realizan, siendo en realidad -en la elaboración de proyectos de diseño analógicos- efectuado este proceso de manera inversa: se establecen los parámetros teóricos y fundamentos metodológicos y sobre ellos se construyen las soluciones prácticas. Esta situación da pie a subjetividades provocadas por la escasez de procesos formales en la identificación de los componentes del diseño gráfico hipermedia, y se pone de manifiesto cotidianamente en el seguimiento, aterrizaje y evaluación de las propuestas elaboradas por los alumnos, en donde a menudo los parámetros no son del todo claros y las herramientas se limitan al campo tecnológico, minimizando la valoración de los fundamentos y apoyos teóricos, esta situación se acentúa con el auge de las materias tecnológicas en detrimento del análisis teórico.

Los componentes básicos del diseño gráfico han sido heredados al terreno hipermedia, y sin embargo este cambio de estado no ha sido reflexionado a conciencia, dándose por sentado, generalmente, que la manera de aplicarse del uno hacia el otro es totalmente transparente.

Dentro del terreno hipermedia Frascara (2006, p. 159) prefiere hablar de "diseño para medios electrónicos" y reflexiona sobre la importancia de las asignaturas pendientes en usabilidad e interfaces, en donde:

Diferentes grupos dedicados a factores humanos aplicables a este problema están trabajando en el desarrollo de criterios de diseño. El trabajo interdisciplinario es indispensable en el entorno hipermedia, requiere de diseñadores que tengan conocimiento de investigación de campo, así como psicólogos y otros especialistas en factores humanos que tengan un conocimiento básico

de diseño para generar diálogos y compensar la sobrexposición técnica con aportaciones teóricas y metodológicas.

Los diseñadores estamos dedicados a la producción de objetos. Los investigadores, por otra parte, son agudos observadores, y conocen sofisticados métodos. Necesitamos crear situaciones en las que sea posible la integración del diseño con la investigación, rompiendo la tradicional separación que afecta a generación de fundamentos específicos para el diseño en los hipermedios.

En otra aproximación sobre este punto Ellen Lupton y Jennifer Phillips (2008, p. 9) reacciona a la redefinición del diseño en el entorno hipermedia volviendo a los fundamentos, específicamente retomando los aspectos esenciales de la Bauhaus debido a su significado universal que aplican de manera ideal a la descripción del nuevo lenguaje que los proyectos interactivos suponen.

A raíz de las interacciones entre los fundamentos del diseño gráfico y la diversidad de aplicaciones en el entorno hipermedia surge un interesante diálogo en el que la participación formal del diseñador gráfico cobra suma importancia para lograr resultados a largo plazo en un terreno que repunta a partir de necesidades económicas tangibles. La evolución del diseño gráfico hacia los hipermedios es el principal motivo de ramificaciones, redefiniciones y nacimiento de nuevos conceptos que forman parte del reto cotidiano de los diseñadores en su vida profesional.

Gui Bonsiepe (1999) ya advierte sobre el proceso de esta transformación mencionando como en los años setenta el discurso del diseño se fundamentaba en categorías lingüísticas que lo concebían atendido a su materialidad, en cambio hacia la década de los noventa identifica el surgimiento de un nuevo lenguaje, que proviene de las tecnologías de la información y los multimedios, y que, generando aportaciones hacia los fundamentos redescubren al diseño como "interface de usuario humano" (p.32). El autor sostiene que esta nueva conceptualización está borrando las líneas divisorias entre Diseño Gráfico y Diseño Industrial y solicita urgentes modificaciones en la formación de los diseñadores.

Ante este incremento en la transformación del diseño, Guy Julier (2008, p. 209) recalca el efecto que ha tenido en el diseño la velocidad incremental del desarrollo de las diversas plataformas para el diseño digital, provocando como consecuencia dificultades para el propio diseñador hacia el establecimiento de discursos críticos y lenguajes referidos al desarrollo de esta práctica en particular. Raquel Pelta (2004, p. 98) apunta abordando el tema de la evolución del diseño en internet a la manera en cómo el diseñador enfrenta la necesidad de elaborar discursos críticos para asumir el papel de intermediario entre lo tecnológico y lo cultural, participando de esa manera como un activo contribuyente en la formación de contenidos

de alta relevancia en el terreno de la comunicación contemporánea.

## 2. Primer caso: Sistemas reticulares

Los sistemas reticulares han sido un gran apoyo para el diseño editorial, su formalización permite centrarse en el papel de la composición dentro de un sistema y una estructura para analizar detenidamente el espacio, de manera que sea posible percibir orden y unidad en una composición. Los elementos que se ubican dentro del espacio poseen dirección, su forma está cargada de horizontales y verticales que modifican el recorrido visual de la información acentuando o dificultando la lectura de una pieza de diseño. Un sistema reticular recrea esta dinámica para estudiar sus relaciones. Un sistema de retículas no debe ser necesariamente complejo, en fotografía, por ejemplo, se utiliza un sistema reticular de 3:3 que es ya suficientemente complejo como para ofrecer suficientes posibilidades de variación, pues respondiendo de manera adicional a la ley de los tercios, que enuncia que -cuando un rectángulo o cuadrado se divide en tercios vertical y horizontalmente, los cuatro puntos de intersección resultante son los puntos focales óptimos en la composición- de manera que el diseñador se puede servir de la ubicación y la proximidad para determinar la importancia jerárquica de estos puntos y jugar con la tensión que su efecto provoca en la composición. Al trabajar con un sistema de retículas existen una serie de consideraciones que es importante destacar para tener en cuenta:

**Proporción de los elementos:** identificar el formato de partida ayuda a centrar la atención en los elementos y en la composición misma, seguidamente identificar las jerarquías de tamaño ayuda a seguir una lógica compositiva para obtener resultados coherentes. Agrupamiento. Trabajando con mensajes visuales surge el agrupamiento de elementos, lo que transforma sus relaciones, creando propiedades como el ritmo y la repetición. La composición se puede simplificar mediante los agrupamientos puntuales de elementos, potenciándose el espacio blanco e intensificando la sensación de orden visual.

**Espacio negativo.** El espacio que no está ocupado por los elementos de la composición, no es solamente un espacio blanco, su forma y composición condiciona directamente el modo en que el usuario percibe la pieza de diseño.

**Relaciones axiales.** Cuando los elementos se colocan dentro de la estructura reticular se crean relaciones axiales, estas relaciones proporcionan un orden visual y crean ejes, en cuanto mayor es el número de elementos que lo establecen, más potente será dicho eje.

Otro sistema de composición es aquel que emplea la forma misma para dividir el espacio, interrelacionando

elementos que permiten jugar con la composición en un doble nivel; distribuyendo y ordenando los espacios del formato para en segundo lugar ubicar los elementos de la composición de acuerdo a las normas y estructuras que establece esta base. Las posibilidades que ofrecen módulos y redes son infinitas y algunos de ellos han sido estudiados de manera puntual como puntos de partida básicos para la composición. En su análisis sobre estructuras Lewandowsky (2002, p.188) les identifica como una cuadrícula invisible que ofrece un punto de apoyo para la composición. Al igual que cuando se colocan objetos en estantes y armarios, los elementos de diseño individuales se ajustan en la cuadrícula (Figura 1). Todo se coloca con cuidado de forma que las esquinas queden alineadas y los bordes de los relieves describan la línea correcta. Los módulos y redes se crean a partir de formas básicas, que al repetirse forman un mosaico, mediante la manipulación de las formas básicas y su deformación se pueden crear módulos más complejos denominados supermódulos, el supermódulo es un grupo de módulos organizados que se repiten para transformarse en una forma secundaria. Ese módulo a su vez puede estar compuesto por elementos más pequeños denominados submódulos que se repiten dentro de las redes. La estructura determina la relación entre las formas, así como la posición de las mismas y su orden.

En su libro sobre Layout, Glenwright (2001) apunta a las semejanzas y diferencias de la diagramación entre los sistemas impresos e internet; el formato pasa de ser un tamaño de pliego a una resolución de pantalla y las relaciones espaciales conllevan interrelaciones entre los diferentes componentes similares a sus versiones analógicas: especificaciones básicas que, combinadas, producen la retícula base sobre la que construir un diseño coherente. Sin embargo al profundizar en aspectos prácticos, Glenwright nos enfrenta con diferencias importantes en el terreno de la composición que requieren respuestas innovadoras por parte del diseñador para su óptimo aprovechamiento: el deslizamiento de las páginas hacia la derecha o hacia el inferior de los documentos, aspectos de legibilidad y leibilidad con respecto a los fondos empleados, el uso de textos como imágenes, la navegación con mapas de imágenes y la propia interactividad de los elementos

que les otorga nuevas dimensiones espaciales dentro de una composición que ya no es plana, sino que incorpora niveles de interactividad, de control temporal y de participación para un usuario que colabora en la producción de las piezas de diseño. Otra importante variable sobre el formato en el terreno hipermedia es el traslado de las publicaciones tradicionales hacia su vertiente digital-interactiva; la evolución que iniciaron en la década de los noventa las lecturas interactivas en CDs y el formato portátil PDF culminaron con la definición de un concepto que reúne lo mejor de ambos aspectos, integrándolos bajo el formato EPUB; diseñado para permitir a los autores crear contenido escalable que puede ser desplegado en cualquier dispositivo electrónico y con cualquier software que soporta el formato EPUB, tales como Barnes & Noble Nook Kobo eReader, iBooks de Apple para iPad, iPhone; el Sony Reader y el software de ediciones digitales de Adobe. Debido a las variaciones en el tamaño de los diversos dispositivos, el contenido fluye en una sola y continua vertiente; el tamaño inicial de la maquetación no se corresponde con ningún tamaño inicial de pantalla. De esta manera el hecho de que la publicación inicie con 21.5 x 28 centímetros. es debido a su tamaño de impresión original, no debido a ningún requerimiento particular del formato EPUB. El formato EPUB es uno de los ejemplos que muestra las repercusiones que el entorno hipermedia tiene en el entorno espacial; al ser dinámico rompe el paradigma que el formato fijo posee en los medios impresos y da origen a dos vertientes de diagramación para el entorno hipermedia: la primera de ellas es la diagramación fluida, también conocida como líquida (*fluid*), este tipo de diagramación a diferencia de la estática tradicional se ajusta a las dimensiones de la ventana que permite su visualización, utilizando principalmente los valores de anchura por porcentaje, la diagramación fluida se adapta a diferentes resoluciones y la variedad de dispositivos de visualización, pero puede ser problemática en el caso de que no se hayan considerado anchos muy grandes y los elementos sobre el espacio sean escasos o cuando al contrario hay demasiados elementos sobre un espacio reducido. Para contrarrestar este efecto surge el espacio de diagramación sensible (*responsive*) que ofrece el control de un diseño fijo habilitando la posibilidad de que las páginas se reorganicen para mostrarse de manera

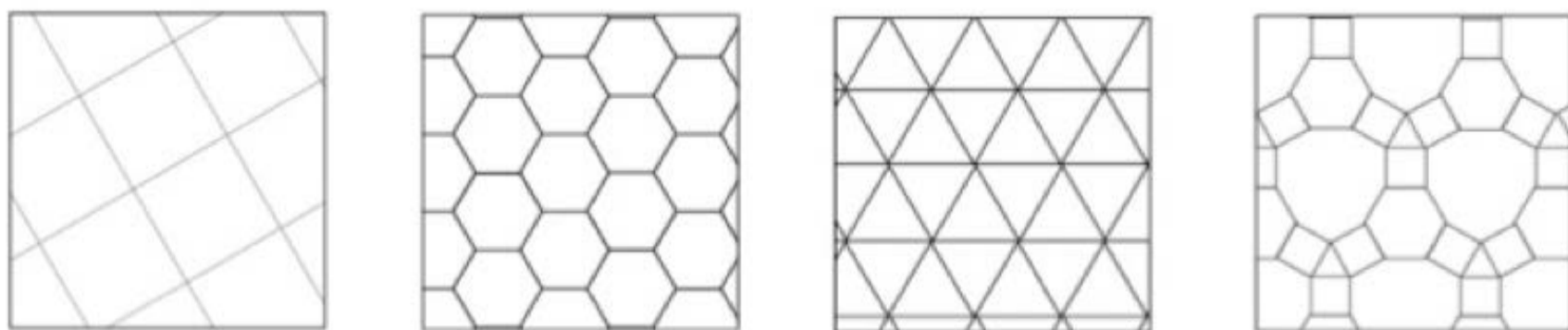


Figura 1. Sistemas modulares basados en redes geométricas

óptima en cada uno de los formatos en que se visualizan, este tipo de diagramación se ha incorporado en estilos CSS3 y ha iniciado una rápida adopción por parte de los navegadores debido al correcto control que permite y a sus resultados en la visualización final de las piezas de diseño.

Un ejemplo interesante en el uso de retículas y redes es el reciente rediseño de la versión iOS 7 del sistema operativo de los dispositivos móviles de Apple, Jhonathan Ive y su equipo de diseño decidieron empezar desde los fundamentos básicos, diseñaron una retícula básica y aplicaron esta diagramación como base para reconstruir iconos, la propia interfaz del sistema y, mas allá, distribuyeron esta retícula base a los desarrolladores para que pudiesen ajustar su diseño a estas especificaciones, construyendo de esta forma un ecosistema de hardware y software muy consistente a través de una diversidad de dispositivos y aplicaciones.

### 3. Segundo caso: el uso del color en el diseño gráfico hipermedia

Entrar en el terreno del color es llegar a un vasto universo de esquemas y teorías, el diseñador gráfico a lo largo de su carrera estudia en profundidad diversos modelos y experimenta cotidianamente con luces y pigmentos cargados de color. El espacio hipermedia acota sin embargo, el empleo de los modelos de color a aquellos fundamentados en el uso de la luz, pues su manifestación final se verá visualizada mediante el empleo de proyecciones, monitores o pantallas de algún tipo.

Al empezar a utilizar colores y combinarlos, el comunicador se enfrenta a los primeros problemas de la teoría del color: ¿Qué tonalidad utilizar?, ¿Cuántos colores es mejor emplear?, ¿Cómo combinarlos entre sí?, ¿Qué colores son compatibles?, ¿Qué resultados se pueden esperar de las diferentes combinatorias? Siendo estas interrogantes cuestiones que se han abordado desde los primeros experimentos con la manipulación del color, podemos tomar ventaja de los resultados arrojados por las combinatorias desde los experimentos con pigmentos de Goethe hasta la revisión posterior de diseñadores como Hideako Chijiwa o Tina Sutton que aplican y expanden de manera práctica estos conceptos en diferentes modelos de armonías de color utilizados en la creación de paletas tonales con multiplicidad de valores y connotaciones.

Al trabajar con el color en sus posibilidades de expresión, significado y emotividad se incide en el proceso de comunicación con las variables que ofrece este amplio abanico resultante. El valor de los significados se adscribe simbólicamente y los elementos se cargan de información cromática que porta en sí misma mensajes que aprovecha el diseñador para manipular en la composición y crear así contenidos enriquecidos que aportan realmente al proceso de codificación - decodificación del mensaje. Durante el proceso de

diseño gráfico en el entorno hipermedia es importante considerar la importancia del color en la expresión de los proyectos ya que tomando información del diálogo entre los fundamentos del color en teorías de diseño tradicional y sus posibilidades al aplicarles al entorno hipermedia, podemos trabajar incorporando aspectos que aportan un conjunto de valores añadidos:

**Emotividad al proceso visual.** Al trabajar con un elemento tan subjetivo como el color, pues se logran aportar los elementos expresivos necesarios, apoyados por las teorías psicológicas del color para reforzar la información visual presentada.

**Atracción.** Que genera la correcta manipulación de los aspectos cromáticos del proyecto y que dadas las circunstancias puede emplearse hasta para generar un rechazo.

**Movimiento.** el correcto uso del color aporta a las propiedades dinámicas de la imagen apoyando sensaciones de movimiento o funcionando como un elemento de apoyo para el desarrollo de animaciones.

**Significado.** Al incorporar el aspecto cromático a los diseños hipermedia se les dota automáticamente de un conjunto de significados, tanto consciente como inconscientemente por lo que es imprescindible que el diseñador tome este elemento a su favor para evidenciar sus intenciones sumando los significados que se añaden a los demás aspectos generales del diseño. Al emplear el color como elemento expresivo en el diseño gráfico, lo dotamos de intenciones que comunican los contenidos del proyecto filtrados a través de las habilidades cromáticas del diseñador; este significado aporta en todo momento al recorrido que hace el usuario de una pieza en el entorno hipermedia, para su aplicación se emplean diferentes contextos de color.

**El color denotativo.** Cuando el color es utilizado como representación de la figura, es decir, incorporado a imágenes realistas como la fotografía o la ilustración de manera que podemos hablar del color como un atributo realista para un entorno natural de figuras u objetos. En el color denotativo se pueden encontrar tres subcategorías; color icónico, saturado y fantasioso, pero su relación forma-iconicidad debe mantenerse constante y reconocible.

**El color denotativo icónico.** En este caso la expresividad cromática ejerce una función de aceleración identificadora; un cielo de color azul, un follaje de color verde, una manzana roja, El color se comporta como elemento esencial de la imagen realista aportando información que enriquece el efecto de la realidad permitiendo una rápida verificación de la identidad de los elementos.

**El color denotativo saturado.** El color saturado exalta la realidad, transformándose en pregnancia. El color saturado es un resultado de la competitividad de las imágenes y busca resolver de una manera cromática el enfrentamiento de las formas creando un espectáculo visual hiperbólico en el entorno cotidiano. Aplicaciones

que van desde el cine y la fotografía hasta el diseño de carteles y embalajes utilizan este recurso para exaltar las propiedades visuales a comunicar y dirigir la atención del espectador hacia su eufórico mensaje.

**El color fantasioso.** La manipulación cromática de carácter realista provoca una forma expresiva renovada, en la que la representación se torna fantasía. La forma permanece, pero el color se altera de manera que en ocasiones la forma queda irreconocible tras la expresividad cromática. La manipulación del color en las obras impresionistas de Monet transforma sus representaciones en fantásticas visiones cromáticas que tanto exageran como suavizan las variaciones del color de las formas en que inciden.

**Color connotativo.** La connotación de factores no descriptivos -psicológicos, simbólicos, estéticos, etc.- suscitan atmósferas y subjetividades, este componente afecta las sutilezas perceptivas de la sensibilidad y posee un amplio abanico de variaciones sociales. Tal es el caso de las obras tardías de Goya que por su manejo de color resultan a menudo cargadas de oscuros significados y misteriosos simbolismos.

**Color esquemático.** Al extraer el color de su contexto denotativo e icónico, para considerarlo así solo en cuanto a su materia cromática; podemos hablar entonces de un color esquemático. De esta manera el color se convierte en una propiedad autónoma, utilizable en el caso del diseño para objetos y mensajes gráficos.

La revisión de aspectos fundamentales de color, unidos a las intenciones de comunicación y a la manipulación apoyada en el diseño gráfico responde a las respuestas iniciales que plantea este segundo caso, pues ofrece ayuda en la toma de decisiones cromáticas, permite acotar y definir una paleta tonal armónica y finalmente llevar estas posibilidades a su aplicación en el entorno hipermedia traduciendo las necesidades de color en soluciones de diseño y comunicación con finalidades puntuales, como es el caso de la App de Adobe Kuler (Figura 2).

#### 4. La vuelta hacia el diseño

Avanzando desde el origen de la evolución del diseño hacia los hipermedios podemos encontrar como la dinámica del hipertexto revoluciona las interfaces informáticas en los años setenta, produciendo un alud de aplicaciones que serían trasladadas posteriormente a los hipermedios. El hipertexto fue el punto de partida de un nuevo sistema de información y como apunta Royo (2004) "Es el sistema que ha permitido integrar de un modo más activo imágenes y lenguajes no alfabéticos. El hipertexto es el elemento clave que ha dotado al ciberespacio de multiculturalidad y multilingüismo" (p.106). Las estructuras hipertextuales han sido comparadas con la manera en que nuestras sinapsis se comunican y es su rompimiento con la linealidad lo que dota de posibilidades nuevas a los sistemas de comunicación en internet. La evolución -y combinación-

de los sistemas hipertextuales hacia los hipermedios se encuentra todavía en una fase de transición, hasta ahora la denominación de "páginas" de internet sigue teniendo un fuerte peso y continuamos pensando en el diseño de hipermedios desde la perspectiva lineal de la letra impresa, los esfuerzos en el desarrollo y clarificación de las teorías de la interactividad, usabilidad e interfaces, así como de los lenguajes y estructuras predominantes en este medio dotan al diseñador de herramientas y nuevas perspectivas para atacar los problemas de comunicación que el terreno hipermedia demanda. Una de estas herramientas, el tiempo, funciona como un puente de transición entre el diseño gráfico tradicional y su evolución en el entorno hipermedia, la posibilidad de generar acciones entre las formas, su espacio y el usuario mismo es el componente que sitúa al diseño en un terreno fértil para evolucionar y generar nuevas maneras de aproximarse a las soluciones de comunicación visual que demanda la dinámica hipermedia.

El diseño gráfico ha sido, desde sus orígenes, un vehículo para la transmisión de información; texto, imágenes, sonido, animación... todo el abanico de elementos multimedia se unen interactuando con el usuario para participar en un proceso que tiene como objetivo central la comunicación. El entorno hipermedia permite lograr una vinculación entre la información y sus contenidos visuales, de manera que es posible tener información e imágenes desplegadas en conjunto o hacer que una despliegue a la otra. Esta sencilla dinámica es suficiente para que el diseñador juegue con sus posibilidades y para dar un tratamiento creativo a la manera en que se deben relacionar elementos de apoyo e información en un proyecto hipermedia.

Hassan y Nuñez (2005) apuntan que al acotar el amplio espectro de la información hacia el universo hipermedia, el diseñador se constituye en un "arquitecto de la información" organizando contenidos para "que el usuario pueda manejarlos, navegar por ellos y satisfacer sus necesidades de información"

El camino hacia el entorno hipermedia es un recorrido desde los procesos analógicos del diseño gráfico hacia su traducción digital, pero el proceso está empezando a revertirse y la vuelta de lo digital a lo analógico trae consigo aplicaciones como el physical computing, que no es otra cosa que la posibilidad de interacción de sistemas físicos, controlados con hardware y software, pero que responden al mundo analógico; un ejemplo de ello son las bombillas Hue de Philips (Figura 3), que permiten crear un entorno de iluminación inalámbrico, controlado por smartphone o tableta y en el que es posible controlar la tonalidad, luminosidad y color para crear diferentes ambientes de acuerdo a la luz de las bombillas. La experimentación en el physical computing se está llevando a cabo con ordenadores diminutos como el Raspberry Pi o con sets de electrónica abierta para la creación de prototipos para ser ensamblados y controlados mediante ordenadores como la plataforma Arduino, que incorpora la posibilidad de controlarse mediante el lenguaje de Processing, con lo cual diseñadores y artistas que inician trabajando

con este lenguaje en el desarrollo y experimentación visual pueden dar el salto a la programación de piezas físicas, actualmente existen, por ejemplo, desarrollos que trabajan con el uso de leds e iluminación, piezas mecánicas y robótica o manipulación electrónica para crear interfaces físicas como el EyeWriter de Evan Roth. Las posibilidades para el diseñador gráfico se siguen expandiendo en el entorno hipermedia y su traslado de vuelta al mundo físico es una oportunidad que conlleva nuevos retos y posibilidades para la evolución de una profesión que tiene mucho que aprender sobre el diálogo que la aplicación de sus posibilidades fundamentales a la riqueza de los medios interactivos ofrece.



Figura 3. Bombillas Hue de Phillips

## Referencias

APPLE CO. (2013). iOS 7. Recuperado el 28 de abril de 2014 de [www.apple.com/ios/ios7/design](http://www.apple.com/ios/ios7/design)

Bonsiepe, G. (1999). Del Objeto a la interface. Mutaciones del Diseño. Buenos Aires: Infinito.

Campos, O. (2011, Agosto 11). Diseños web sensibles (Responsive Web Design). Recuperado el 27 de abril de 2014 at <http://www.genbetadev.com/desarrollo-web/disenos-web-sensibles-responsive-web-design>

Frascara, J. (2006). El diseño de comunicación. Buenos Aires: Infinito.

Glenwright, J. (2001). *www.layout*. Barcelona: Gustavo Gili

Hassan Montero, Y. y Núñez Peña, A. (2005). Diseño de Arquitecturas de Información: Descripción y Clasificación. No Solo Usabilidad, 4. Recuperado el 27 de abril de 2014 de [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/descripcion\\_y\\_clasificacion.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/descripcion_y_clasificacion.htm)

Julier, G. (2008). La cultura del diseño. Barcelona: Gustavo Gili

Lewandowsky, P. (2002) Guía Práctica de diseño digital. Barcelona: Parramón.

Lupton, E. y Phillips J.C. (2008). *Graphic Design The New Basics*. New York: Princeton Architectural Press.

Pelta, R. (2004). Diseñar hoy. Barcelona: Paidós

PHILIPS (2013). Hue: Personal Wireles Lighting. Disponible en [www.meethue.com](http://www.meethue.com)

Roth, F. M. (2013). EyeWriter. Recuperado el 29 de abril de 2014 de [www.vimeo.com/6376466](http://www.vimeo.com/6376466)

Royo, J. (2004). Diseño Digital. Barcelona Paidós



# THE HYPERMEDIA ENVIRONMENT AND GRAPHIC DESIGN: DIALOGUES TOWARDS FOUNDATIONS

D.G. Juan Ramón Dávila Urrutia

## Abstract

Hypermedia has been present for a couple of decades as a communication tool for the graphic designer. At a time where the influence of this rich media causes diversification possibilities in this area of studies, it is appropriate to pause and to reflect on the dialogues arising from relations of the basics in design and interactive media. Through a couple of examples, this review identifies the set of possibilities that arises in the exchange between the fundamental aspects of the design and the use of interactive multimedia tools which influence the hypermedia analysis of a project from its initial conception, causing it to develop the communication through visual tools and translations techniques of project concepts. This reading invites designers and communicators to retake the fundamental aspects of the design theory and transfer it to its applications in hypermedia. The resulting dialogues raise some questions about the evolution of design, interactive communication challenges and practical support for the enrichment of the design process and the user experience.

Keywords: Design, Graphic, Hypermedia, Dialogue, Methodology, Evolution, Interactivity.

## 1. The road to Hypermedia

The historical evolution of design has been accompanied by the historical evolution of its tools, from the experimentation with techniques and materials during the early projects "Arts and Crafts" at the Bauhaus, to the integration of *Desktop Publishing* and printed media revolution at the end of the twentieth century, until the total integration of *Assisted Computer Design* and its progression to *Physical Computing*, tools influence techniques and its expressive possibilities. During the last couple of decades, universities offering design studios, their group of knowledge and the subjects related to its techniques, procedures and technologies has had a very broad diversification.

Parallel to this development, during the most recent evolution of design studies, the subjects that review the fundamental theory of graphic design are maintained stable and remain as the theoretical foundations in the early semesters and toward the subjects in the final semesters of the grade or the different specialties in universities offering design studios. Thus, during the different courses offered in graphic design grades, technical experimentation in the digital area occupies a large percentage of the student development in

the diverse areas of design, notwithstanding that the link of the theoretical aspects which are reviewed in parallel with hypermedia production rarely generates dialogues regarding the practical application of the tools and techniques of this recent application area; hypermedia is one of the unresolved aspects in the theoretical evolution of design, especially the process of analyzing the concepts of fundamental design courses in the first semesters and a few years later address the hypermedia graphic design work without properly analyzing the network linking these advanced skills with the basics initially reviewed, which leaves a methodological gap towards conceptual transfer from the theory to the search for its visual translation, resulting in projects that are usually performed in an automated manner, going from one course to another without thoughtful pauses, a situation which dilutes the theoretical basis of the design studies, as it approaches later on to the intuitive techniques that designers involved in the process performed, being in fact (in the development of analog design projects) undertaken this process in a reverse manner: the theoretic aspects are first established and the methodological foundations are built upon the practical solutions. This situation leads to subjectivity caused by the shortage of formal processes which identify the fundamental components of hypermedia graphic design, and it is daily showed on the monitoring, landing and evaluation of the proposals made by the students, where often parameters are not entirely clear and the tools are limited to the field of technology, minimizing the value of the foundations and theoretical underpinnings. This situation is emphasized by the technological subjects boom to the detriment of theoretical analysis.

The basic components of graphic design have been inherited to the hypermedia field, yet this change of state has not been thoroughly revised, being understood generally its application toward each other is completely transparent.

Within the hypermedia field Frascara (2006, p. 159) prefers to speak of "Design for Electronic Media" and reflects on the importance of the pending subjects in usability and interfaces, where:

Different groups dedicated to human factors applicable to this problem are working on the development of design criteria. Interdisciplinary work is indispensable in the hypermedia environment, requires designers who have knowledge of field research, as well as psychologists and other human factor specialists who have a basic knowledge of design to generate dialogues and compensate technical overexposure with theoretical and methodological contributions. Designers are dedicated to the production of objects. Researchers, on the other hand, are keen observers and have sophisticated methods. We need to create situations where it is possible to integrate the research in design, breaking the traditional separation affecting the generation of specific foundations for hypermedia design.

In another approach on this point Ellen Lupton and Jennifer Phillips (2008, p.9) reacts to the redefinition of design on the hypermedia environment going back to

the basics, specifically picking up the essentials of the Bauhaus due to its universal meaning ideally applied to the description of new language that involves interactive projects.

As a result of the interactions between the fundamentals of graphic design and the variety of applications in the hypermedia environment arises an interesting dialogue in which the formal participation of the graphic designer is of utmost importance to achieve long-term results in a time that rallies from tangible economic needs. The evolution of graphic design towards hypermedia is the main reason of diversification, redefinitions and birth of new concepts that are part of the daily challenge of designers in their professional activities.

Gui Bonsiepe (1999) warns against this transformation process in the seventies, in that decade the design discourse was based on linguistic categories which conceived it linked to its materiality, in contrast to the nineties that identify the emergence of a new language, which comes from the information and multimedia technologies, and that generating contributions to the fundamentals rediscover the design as "human user interface" (p 32). The author argues that this new conceptualization is blurring the lines between Graphic Design and Industrial Design and requests urgent changes in the education of designers.

Given this increase in the design transformation, Guy Julier (2008, p.209) emphasizes the effect it has had on design the incremental speed of the development toward various platforms for digital design, resulting in several difficulties for the designer towards the establishment of critical discourses and language related to the development of this particular practice.

Raquel Pelta (2004, p.98) points addressing the issue of internet design evolution to the way in which the designer faces the need to develop critical discourses to assume the role of intermediary between the technological and cultural aspects, thereby participating as an active contributor in the formation of highly relevant content in the field of contemporary communication.

## 2. Study case: Reticular Systems

Reticulated systems have been a great support for editorial design. Its formalization allows to focus on the role of the composition within a system and a structure to analyze carefully the space, so it is possible to perceive

order and unity in a composition. The elements that are located within the space have direction: its form is loaded with horizontal and vertical visual information that emphasizes the route through a design. A grid system recreates this dynamic to study their relationships. A grid system don't needs to be complex, in photography, for example, a 3:3 layout system is complex enough to offer sufficient possibilities for a wide array of variations, this layout answers to the law of thirds, which states that, as a rectangle or square is divided into thirds vertically and horizontally, the four resulting points of intersection are the focal points in the composition, as a result with this layout the designer can provide the location and proximity to determine the hierarchical importance of these points and play with the tension causes its effect in the composition. By working with a grid system there are a number of considerations that are important to note and keep in mind:

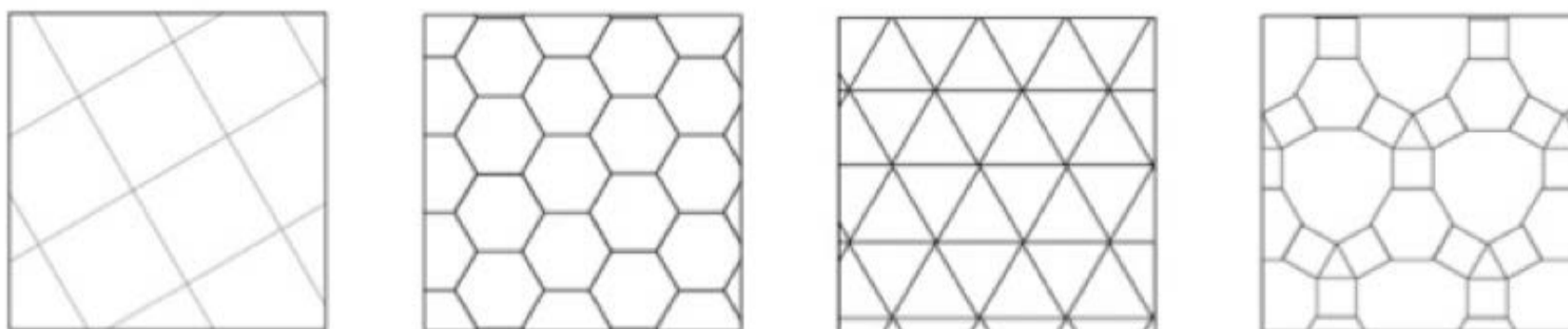
**Proportion of the elements:** identifying the layout format helps to focus attention on the elements and the composition itself, then the hierarchies of size help to follow a compositive logic for consistent results.

**Grouping.** Working with visual messages arises the grouping of elements, transforming their relationships, creating properties such as rhythm and repetition. The composition can be simplified by specific groupings of elements, harnessing the white space and enhancing the sense of visual order.

**Negative space.** The space not occupied by the elements of the composition is not just a blank space, shape and composition directly affect how the user perceives the design layout.

**Axial ratios.** When the elements are placed inside the layout structure axial relations are created, these relationships provide visual order and generate axes, the greater the number of elements that set it, the more powerful the axis will be.

Another composition system is one that uses form to divide space, interconnecting elements to play with the composition in a double level, distributing and arranging the spaces of the format to locate the elements of the composition according to the rules and structures that set this base. The possibilities that modules and layout structures offer are endless and some of them have



**Fig. 1.** Modular Systems based on geometric patterns

been studied as basic starting points for composition. In his analysis of structures Lewandowsky (2002, p. 188) identifies them as an invisible grid that provides a foothold for composition. In the same way that objects are placed on shelves and closets, individual design elements fit into the grid. Everything is carefully placed so that the corners and edges are aligned setoffs describe the correct lines. The modules and layouts from basic shapes that repeat to create mosaics, by manipulating basic shapes and deformation more complex modules can be created, these structures are called supermodules, the supermodule is an organized group of modules that are repeated to become a secondary form. This module can be formed of smaller elements called modules that are repeated within the layout. The structure determines the relationship between the forms, its position and their order (Fig. 1).

In his book on Layout, Glenwright (2001) points to the similarities and differences in layout between the printed and hypermedia systems, the format changes from a sheet size to screen resolutions and spatial relationships involving relations between the various components similar to their analog versions: basic specifications that combine to produce the grid basis on which to build a coherent design. Reviewing practical aspects Glenwright confronts us with important differences in the field of composition requiring innovative responses from the designer for their optimal use: swiping pages to the right or to the bottom of the document, aspects regarding readability and legibility related to the backgrounds used, the control of texts and images, navigation with image maps and the interactivity of the own elements that gives them new dimensions of space within a composition that is no longer flat, but incorporates several levels of interactivity, temporal control and participation for a user who collaborates in the production of the design. Another important variable on the layout in the hypermedia area is the translation between traditional publications and its interactive digital versions, the evolution that began in the nineties with text on interactive CDs and portable *PDF* format led to the definition of a concept that brings the best of both aspects, integrated under the *EPUB* format, designed to allow authors to create scalable content can be deployed on any electronic device and any software that supports the *EPUB* format, such as *Barnes & Noble Nook*, *Kobo eReader*, *Apple iBooks for iPad, iPhone*, the *Sony Reader* software and *Adobe Digital Editions*. Due to variations in the size of the various devices, the content flows into one continuous strand, the initial size of the layout does not match any initial size screen. Thus the fact that the release starts with 21.5 x 28 centimeters. is due to its original print size, not because of any particular requirement from the *EPUB* format. The *EPUB* format is one of the examples that shows the impact of hypermedia layout in digital design, the possibility of being dynamic breaks the paradigm that the fixed format has in printed media and arises to two aspects of layout for the hypermedia environment: the first one is the fluid layout, also known as liquid, this type of layout, unlike static traditional ones, fits the dimensions of the viewing window using width values by percentage, the fluid layout adapts to different resolutions and a wide

variety of display devices, but can be problematic if large widths are not considered and when there are just a few elements or when there are too many elements in a confined space. To counteract this effect arises another sensitive layout (*responsive*) that provides control of a fixed design enabling different possibilities, so that the information can be rearranged to optimally display itself in each of the formats reviewed, this type of layout has been built-in on Cascading Style Sheets version 3 and has initiated a rapid adoption by browsers due to its accurate properties and the control that allows better results in the final display of the designed documents. An interesting example in the use of grids and layouts is the recent redesign of the operating system *iOS* version 7 for Apple mobile devices, Jhonathan Ive and his design team decided to start from the basics, they designed a basic grid and applied this layout as a basis to rebuild icons, system interfaces, and also this grid was distributed to developers so they could adjust their design to these specifications, thus building an ecosystem of hardware and software very consistent across a variety of devices and applications.

### **3. Study Case: the use of color in hypermedia graphic design**

To enter in the color field is to enter in a vast universe of schemes and theories, graphic designers throughout their careers have generally studied in depth various color models and have experienced everyday with light and color pigments. Hypermedia space narrows however the use of color models to those restricted to the use of light as its final manifestation, generally displayed through the use of projections, monitors or screens of any kind.

When the design process starts using and combining colors, the communicator faces the first problems of the theory of color: Which tones should be used?, How many colors is better to use?, How to combine them, What colors are supported?, What results can be expected from the different matches? Since these questions address issues that have arisen from the first experiments with color manipulation, we can take advantage of the results obtained from combinatorial experiments with pigments from scientifics such as Goethe to subsequent revisions of designers including Tina Sutton or Hideako Chijiwa who apply and practically expand these concepts in different models of color harmonies used in tonal palettes definition with multiple values and connotations.

When working with color in its possibilities of expression, meaning and emotion the results add to the communication process variables in a wider range. This value ascribes meanings to the elements and loads them with color information that carries messages and allows the designer to manipulate the composition and create rich content that really contributes to the process of encoding - decoding of the message. During the process of graphic design in the hypermedia environment it is important to consider the importance of color in the expression of design projects because taking information from the dialogue of the color fundamentals in traditional design theories and their ability to be applied in the

hypermedia environment, we can work incorporating aspects that provide a set of added values:

**Emotivity to the visual process.** When working with an element as subjective as color this value provides the necessary expressive elements, supported by psychological theories of color to enhance the visual information presented.

**Attraction.** The proper handling of chromatic aspects in the design project can help to generate attraction and rejection.

**Movement.** The correct use of color adds to the dynamic properties of the image supporting sensations of movement or working as a support element for the development of animations.

**Meaning.** By incorporating the chromatic aspect hypermedia designs automatically gives them a set of meanings, both consciously and unconsciously so it is important for the designer to take this element as an advantage to show intentions by incorporating the meanings that are added to the visual aspects of the design. By using color as an expressive element in graphic design, it is granted with intentions that communicate the project contents filtered through the chromatic skills of the designer, this gives meaning to the whole walkthrough that the user makes on the hypermedia environment.

**The denotative color.** When color is used as a representation of the figure, for example when it is incorporated into realistic images such as photography or illustration so that we can speak of color as an attribute for natural realistic figures or objects. In denotative color you can find three subcategories; iconic color, saturated and imaginative. In all cases their relationship between form and abstraction should remain constant and recognizable.

**The iconic denotative color.** In this case the chromatic expressivity works as an accelerated identifier, a blue sky, green foliage, a red apple, color behaves as an essential element of the realistic image, providing information that enriches the effect of reality enabling rapid verification of the identity of the elements.

**Denotative saturated color.** Saturated color enhances reality, becoming iteration. The saturated color is a result of the competitiveness of the images and looks for a way to resolve the conflict between chromatic forms creating a visual hyperbolic spectacle in the everyday environment. Applications ranging from film and photography to posters and packaging design use this resource to praise the visual properties in the communication and direct the viewer's attention to their euphoric message.

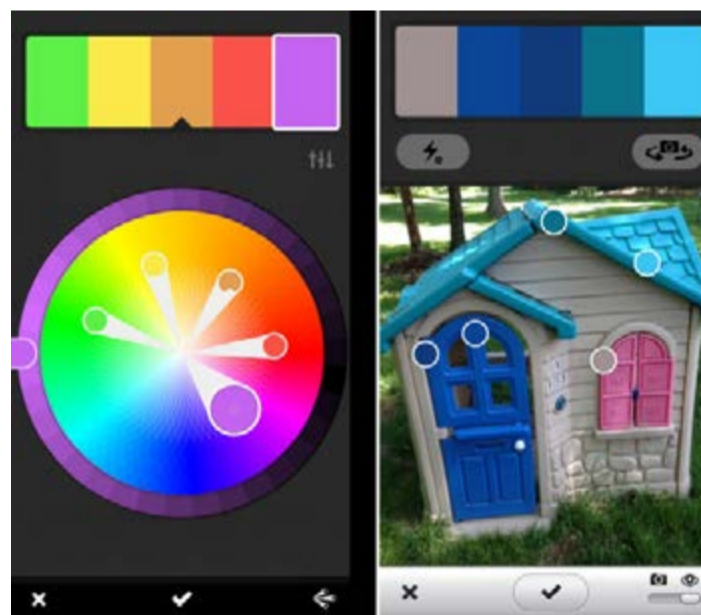
**The fantasy color.** Realistic color manipulation causes renewed expressive forms, in which fantasy becomes representation. The shape remains, but the color is altered so that the form is sometimes unrecognizable after its chromatic expression. The manipulation of color in Monet's impressionist

works transforms his visions into fantastic chromatic representations that both exaggerate and smooth forms with color variations.

**Connotative color.** The connotation of non-descriptive factors (psychological, symbolic, aesthetic, etc.) arise atmospheres and subjectivities, this component affects the perceptual subtleties of sensitivity and has a wide range of social variations. Such is the case of Goya's late works that because of its color management are often loaded with dark mysterious meanings and symbolisms.

**Schematic color.** By extracting color from its iconic and denotative context, to consider it just by its chromatic aspects, we can talk then of a schematic color. In this way color becomes an autonomous property, usable in the case of design for objects and graphic messages.

The review of fundamental aspects of color, together with the intentions of communication and manipulation supported in graphic design responds to the initial questions raised by this second case, offering help in the chromatic decision making process, allowing to limit and define a harmonic tonal palette and finally bringing these possibilities to their final application in the hypermedia environment, translating color needs and communication design solutions toward specific purposes, such as the color App developed by Adobe: Kuler (Fig. 2).



**Fig. 2.** Adobe Kuler

#### **4. The way back to design**

Moving from the origin of the evolution of hypermedia design we can find how the dynamics of hypertext revolutionized computer interfaces in the seventies, producing an avalanche of applications that would be translated later to hypermedia. The hypertext was the starting point of a new information system as Royo (2004) points "Hypertext is the system that has allowed a more active integration of images and non-alphabetic languages. Hypertext is the key element that has given cyberspace multiculturalism and

multilingualism” (p. 106). Hypertext structures have been compared to the way our synapses communicate and their rupture with linearity provides new possibilities for communication the systems on Internet. The evolution (and combination) of hypertext to hypermedia systems is still in a transitional phase, until now the name of “pages” in the WorldWideWeb continues to have a strong weight and we keep thinking in the design of hypermedia with the inherited print-media linear perspective, the efforts in the development and clarification of theories towards interactivity, usability and interfaces, as well as languages and predominant structures in this media give the designer tools and new perspectives to address the problems of communication that hypermedia requests. One of these tools, time, works as a bridge of transition between traditional graphic design and its evolution in the hypermedia environment, the ability to generate actions between shapes, space and the user itself is an aspect that provides diverse possibilities to evolve and generate new ways of approaching visual communication solutions.

Graphic Design has been, since its origins, a vehicle for the transmission of information, text, images, sound, animation... the whole range of multimedia elements bind interaction with the user to deliver a process that has communication as its central objective. The hypermedia environment promotes the links between information and visual content, so it is possible to have information and images deployed together or to make one to deploy the other. This dynamic is enough for the designer to play with its possibilities and to give a creative treatment to the way in which elements relate to support and inform in a hypermedia project.

Hassan & Nuñez (2005) point out that when limiting the broad spectrum of information into the hypermedia universe the designer constitutes an “information architect”, organizing content for “the users to manage, navigate and satisfy their information needs”.

The road to the hypermedia environment is a journey from the graphic design analog processes to its digital translation, but the process is starting to reverse and

turn the tide from digital to analog bringing applications such as *physical computing*, which is the possibility of interaction with physical systems, *hardware* and *software-controlled*, that respond to the analog world, an example are the *Hue Philips* lightbulbs, that create an environment of lighting controlled wirelessly, by smartphone or tablet, it is possible to control the hue, brightness, and saturation to create different environments according to the light in each bulb. Experiments in *physical computing* are carried out with tiny computers like *Raspberry Pi* or open electronic sets for creating prototypes to be assembled and controlled by computers as the *Arduino* platform, which includes the ability to be controlled by the computer language *Processing*, with which designers and artists who started working with in this language and in its development and visual experimentation can make the leap to the programming of physical elements.

Currently there are, for example, experiments that work with the use of *LEDs* and lighting, mechanical parts and electronic robotic manipulation to create physical interfaces like Evan Roth *EyeWriter*. The possibilities for the graphic designer continue to expand in the hypermedia environment, and its way back to the physical world is an opportunity that brings new challenges and possibilities for the evolution of a profession that has a lot to learn about the dialogue that the implementation of its fundamental aspects to the richness of interactive media has to offer.



**Fig. 3.** Phillips Lightbulbs

## References

APPLE CO. (2013). *iOS 7*. Retrieved 28 April 2014 at [www.apple.com/ios/ios7/design](http://www.apple.com/ios/ios7/design)

Bonsiepe, G. (1999). *Del Objeto a la interface. Mutaciones del Diseño*. Buenos Aires: Infinito.

Campos, O. (2011, August 11). *Diseños web sensibles (Responsive Web Design)*. Retrieved 27 April 2014 at <http://www.genbetadev.com/desarrollo-web/disenos-web-sensibles-responsive-web-design>

Frascara, J. (2006). *El diseño de comunicación*. Buenos Aires: Infinito.

Glenwright, J. (2001). *www.layout*. Barcelona: Gustavo Gili

Hassan Montero, Y. & Núñez Peña, A. (2005). Diseño de Arquitecturas de Información: Descripción y Clasificación. *No Solo Usabilidad*, 4. Retrieved 27 April 2014 at [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/descripcion\\_y\\_clasificacion.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/descripcion_y_clasificacion.htm)

Julier, G. (2008). *La cultura del diseño*. Barcelona: Gustavo Gili

Lewandowsky, P. (2002) *Guía Práctica de diseño digital*. Barcelona: Parramón.

Lupton, E. & Phillips J.C. (2008). *Graphic Design The New Basics*. New York: Princeton Architectural Press.

Pelta, R. (2004). *Diseñar hoy*. Barcelona: Paidós

PHILIPS (2013). *Hue: Personal Wireless Lighting*. Available at [www.meethue.com](http://www.meethue.com)

Roth, F. M. (2013). *EyeWriter*. Retrieved 29 April 2014 at [www.vimeo.com/6376466](http://www.vimeo.com/6376466)

Royo, J. (2004). *Diseño Digital*. Barcelona Paidós

**Ar-Tecnología**

**VIDEOJUEGOS Y MUSEOGRAFÍA  
HIPERMEDIA**

# DISTOPÍA DIGITAL: EL VIDEOJUEGO

Dr. Borja Barinaga

## Resumen

El videojuego es fruto de una larga evolución en el mundo de los juegos. Y mantiene una relación directa con el desarrollo de las computadoras que hoy son el soporte de la mayoría de nuestros sistemas de comunicación. A través de los juegos creamos sistemas con base matemática que definen variados mundos virtuales que son reflejo de nuestra concepción del mundo. Experimentando en ellos nos desarrollamos, aprendemos y evolucionamos. Podríamos pensar que si nos diesen la oportunidad de crear un mundo, intentaríamos hacer algo utópico, conseguir la armonía que nunca se ha dado en la tierra de los hombres. Pero los juegos son todo lo contrario, son escenarios donde competir, donde luchar, donde arriesgar y sobrevivir a una muerte simbólica que es el final de nuestra partida, el *Game Over*.

## Palabras clave

Juego, videojuego, computadora, ordenador, artificial, sistema, mundo, narración, interactividad, arte, digital, comunicación, inteligencia.

## Nacimiento de un nuevo arte

Todos los avances que se han conseguido en el campo de la tecnología digital y del desarrollo de las computadoras, deben mucho al mundo del juego. Y el juego se ha convertido en el medio principal para narrar historias y dotar de corporeidad a mundos imaginarios. En la actualidad, los videojuegos ocupan el primer puesto en el campo de la creación y del arte en formato digital. Las empresas que se encuentran dentro de la industria del videojuego han aglutinado a gran cantidad de artistas que han abandonado sus medios tradicionales de creación. Escultores, dibujantes, músicos, escritores... muchas profesiones liberales han sido acogidas en esta nueva industria. Y se han adaptado a las nuevas formas y técnicas para crear obras digitales. En un proceso muy similar al que se dio en los inicios de la industria cinematográfica.

Artistas y alta tecnología colaboran juntos ahora y su unión recuerda momentos vividos en tiempos pasados. Los creadores de videojuegos deben conocer muchas ramas del saber, de hecho, cuantas más ramas del saber conozcan, más ricas serán sus creaciones. Y como los humanistas del Renacimiento, vuelven a entender la importancia de la unión entre ciencia, filosofía y arte.

Me gusta pensar que las obras digitales están hechas para no ser eternas, que desaparecerán cuando no tengamos suficiente energía o cuando cambie nuestra tecnología y sistemas de codificación. Ser consciente de que la obra es un mándala hecho de polvo de colores, que con el viento desaparecerá para siempre, o no.

Durante mucho tiempo los diseñadores conceptuales de juegos se han mantenido al margen de la fama social, en muchos casos vivían en cierto estado de marginación. Eran chicos listos, amantes de la ciencia, la historia, la literatura... los cómics, la ciencia-ficción...

Gente con necesidad de crear mundos más allá de la aburrida realidad.

Ahora el videojuego ha conseguido un puesto reputado, ya que genera gran cantidad de dinero. Hace unos años, teníamos que hablar con cierto pudor de los juegos, ahora premian a veteranos creadores de juegos de los años setenta y ochenta. Antes se criticaba que los juegos podían ser dañinos para la gente y ahora el videojuego es parte del ocio de toda la familia.

Se ha llegado al punto de inflexión. Hemos sido testigos privilegiados del nacimiento de un nuevo arte, como lo fueron nuestros bisabuelos con el nacimiento del cine, y esto ocurre muy pocas veces en la historia.

Yo quiero escapar de las motivaciones comerciales, las empresas y las audiencias. Quiero centrarme en el proceso creativo que implica la construcción de un juego; el profundo proceso por el cual se crean mundos irreales que nos permiten escapar de lo cotidiano. Mundos que nos ayudan a madurar, experimentar, aprender, disfrutar y en algunos casos a olvidar.

Y es aquí cuando empezaré a hablar de esa búsqueda de un mundo donde vivir una experiencia; de la búsqueda de esa tierra virtual que es a la vez el reflejo y la antítesis de la Utopía descrita por el navegante ficticio, Rafael Hytlodeo, en la obra de Tomás Moro.

## Utopía, un mundo cifrado: el soporte.

Todas las obras digitales que creamos tienen una misma base. Esta base define su formato y posibilidades. En la arquitectura del ordenador moderno, desarrollada por John von Neumann (1903-1957), en los años cuarenta, esta base es la energía eléctrica. Todas las obras digitales que creamos, son, en efecto, impulsos y remanentes eléctricos. Estos impulsos se mueven por una red de canales, a través de los circuitos integrados, y son interpretados como lenguaje binario. Es decir que, utilizamos la energía eléctrica como base de nuestros lenguajes digitales y es la base de todos nuestros procesos de codificación.

Todos los lenguajes digitales están sometidos a procesos de codificación. En principio, esto no es algo que los haga diferentes, puesto que cualquier lenguaje es fruto de un proceso de esta índole. Pero en nuestros lenguajes digitales se dan dos niveles diferentes en la codificación:

- Una codificación en la base, que por ejemplo hace posible el almacenamiento de una imagen, convirtiéndola en información matemática a través de una serie de algoritmos específicos.
- Y por otro lado, la codificación tradicional, que usamos según nuestra cultura, para crear y entender dicha imagen.

Es decir, tenemos el uso de un código, por parte de la computadora. Y el uso tradicional de diferentes códigos que permiten a nuestro cerebro comprender las obras digitalizadas.

Por ello, en la obra digital encontramos dos cerebros trabajando juntos, uno artificial y el nuestro propio. El primero almacena información codificada y la procesa a gran velocidad, el nuestro utiliza su propia energía para entender, comunicar y crear nuevas ideas.

Pero este nuevo tipo de soporte entraña una



característica que nunca antes había estado presente en nuestros lenguajes. Hay una codificación matemática que obliga el conocimiento de una llave para poder entender el contenido. Antiguamente nuestro cerebro era esta llave; el escriba faraónico, por ejemplo, conocía la escritura jeroglífica y era capaz de entenderla y de escribirla. Ahora, no podemos descifrar lo que tienen almacenado nuestras máquinas, necesitamos un programa traductor, que nos convierta estos remanentes eléctricos, almacenados en los discos duros, en información que pueda decodificar nuestro cerebro, según nuestros usos y dominio de los lenguajes.

Por ello, cualquier cambio en la tecnología actual que define la arquitectura de la computadora, puede suponer la pérdida de gran cantidad de información artística, almacenada en bits de información. Hemos podido comprobar que con el paso de los años, han cambiado nuestros componentes de hardware y nuestros lenguajes de programación. Se podría pensar que obras hechas en los años setenta, videojuegos de gran transcendencia, desaparecerían, al desaparecer las máquinas y el software que les dotaban de vida. Pero curiosamente, una especie de impulso colectivo, se ha encargado de recodificar estos viejos sistemas para poder verlos en nuestras nuevas máquinas. De tal modo, que hoy en día, cualquiera de nosotros puede jugar a un videojuego clásico, en un ordenador, móvil o consola modernos. Y debemos dar las gracias a esas personas, que, sin percibir ninguna recompensa, se encargan de rescatar nuestras obras digitales del pasado.

Y puede que, a pesar de la inestabilidad de nuestros sistemas informáticos, a pesar de su continua transformación, las obras digitales sean más duras que las propias piedras; quién sabe si duraran más tiempo que los mármoles que tallaron nuestros padres griegos para adornar sus templos. El caso es, que mientras exista un flujo eléctrico que alimente nuestras máquinas, nuestro conocimiento se mantendrá. Pero si la luz traída por Prometeo se apagase algún día... siempre nos quedará la corporeidad del libro.

¿Pero, cuándo empezó a cifrarse el mundo, cuándo decidimos convertir toda nuestra realidad en unos y ceros?

Quizás deberíamos culpar a aquellos locos pitagóricos que todo querían explicarlo con la lógica y los números. Ya Platón nos habló de aquellas figuras perfectas que estaban detrás de la materia. Y el número nos ha acompañado siempre como representante de una verdad suprema y perfecta. Primero, cuando ciencia y religión andaban de la mano, el número sagrado servía por igual a astrología y astronomía. Después, en la era de la razón, Newton le dio un nuevo significado, cambiando la visión del mundo. Y este cambio volvería a cuestionarse al llegar los físicos cuánticos. Pero siempre el número mantuvo su presencia en la forma por la cual vemos el mundo.

Quizás el primer mundo utópico, perfecto y fiel reflejo de la Naturaleza, fue el de la música. Jámblico (250-330) nos cuenta cómo Pitágoras, escuchando el sonido que producían los diferentes tamaños de martillos sobre el yunque del herrero, estableció una serie de proporciones matemáticas que dependían directamente del tamaño

de dichos martillos, y que servían para determinar que sonidos eran armónicos y cuáles no (Fideler, 1987, p. 86). Al establecer una relación entre el proceso físico que entendemos como vibración armónica y las reglas matemáticas que permiten llegar a este proceso y que son base de nuestro lenguaje musical, Pitágoras abrió las puertas al reino perfecto de los números en el arte. Durante toda la Edad Media y el Renacimiento, el músico fue el único artista que se elevaba sobre el mundo de los artesanos. El músico trabajaba con la mente y los números y se alejaba del contacto con la materia. El nacimiento de la polifonía, entrañó una gran dificultad matemática para los compositores, que debían encontrar consonancias uniendo diferentes líneas de melodía que se cantaban simultáneamente. La música son números en el tiempo, y es el primer lenguaje cifrado que se asemeja estructuralmente a lo que conocemos como programas informáticos. La partitura tiene bucles, variables, funciones, y no es de extrañar que los primeros autómatas mecánicos que se movían en los relojes del siglo XVII, lo hicieran al ritmo de la música. Y es que si nos fijamos en una caja de música, las notas son perforaciones en una chapa que hace vibrar unas varas de metal que emiten el sonido; son unos y ceros, son un programa. La música, al igual que los programas informáticos, está formada de información en el tiempo y respeta patrones con diferentes dimensiones de orden. La herencia griega, o quizás nuestra propia naturaleza, provoca, entre otras cosas, que entendamos la Naturaleza como relaciones entre sus elementos y no como lo que es la Naturaleza de forma intrínseca. (Wiener, 1952, pp. 15-16)

Pero fue muchos siglos después de que Pitágoras iniciase el camino de la lógica filosófica, ya en el siglo XIX, cuando una mujer, Ada Byron, inventó el concepto de lenguaje de programación y creó, junto con su socio, Charles Babbage, la arquitectura del ordenador moderno. Siéndole prohibido el mundo de la artes desde muy joven; para que no siguiera los pasos de su padre, el poeta Lord Byron; Ada se dedicó al mundo de la lógica con la pasión de una poetisa (Moore, 1977). Y decidió crear el modelo perfecto de la máquina pensante, la que sería capaz de entendernos y de hablarnos.

El proyecto era imposible, era del todo una utopía inalcanzable; por las restricciones tecnológicas de la época. Pero Ada y Babbage diseñaron, de forma teórica, el ordenador que usamos hoy, con su unidad de proceso, su memoria, sus interfaces y sus programas. Y como una caja de música gigante, aquel engendro fagocitaba tarjetas perforadas; comía unos y ceros, y tejía patrones algebraicos igual que el Telar de Jacquard teje flores y hojas...

Aquella máquina se llamó la *Máquina Analítica* y decía Ada sobre ella: *Los límites de la aritmética han sido superados gracias a las aplicaciones de estas ideas y la Máquina Analítica no ocupa un lugar más junto con la demás calculadoras. Tiene una posición relevante por sus virtudes; y por su especial naturaleza que la hace especialmente interesante. Es capaz de ofrecer un mecanismo capaz de combinar símbolos genéricos, en sucesiones de infinita variedad y extensión, creándose un nexo de unión entre las*

*operaciones de la materia y los procesos mentales vinculados a la más abstracta rama de la ciencia matemática.*

*Un nuevo, vasto y poderoso lenguaje ha sido desarrollado para el futuro del análisis científico, y usando sus verdades se podrán acelerar los procesos prácticos aplicados con mayor precisión al desarrollo del saber de la humanidad, de una forma nunca antes conocida. De tal manera, que no sola mente en lo mental y en lo material, sino también, gracias a ella, lo teórico y lo práctico adquieren una conexión íntima, en el campo de las matemáticas. No conocemos nada parecido a la naturaleza de la Máquina Analítica que se ha propuesto, ni siquiera ha sido imaginada nunca la posibilidad de crear una máquina capaz de razonar y de pensar. (Menabrea, 1842, Nota A).*

Ada Byron y Charles Babbage hicieron el mapa para llegar a la isla de Utopos. Fue durante el final de la Segunda Guerra Mundial, aprovechando los avances hechos en la tecnología de computación aplicada al cifrado de mensajes secretos, que surgieron los primeros ordenadores electromecánicos, como la computadora diseñada por Alan Turing (1912-1954) y Gordon Welchman (1906-1985) conocida como *The Bombe* (1939).

Pero fue John von Neumann (1903-1957), el que descubrió que la isla de Utopía, era un espejismo lejano. Neumann es considerado el creador de la arquitectura del ordenador. Fue uno de los padres de *Eniac* (1946) (*Electronic Numerical Integrator And Computer*), que suele ser considerada la primera computadora de propósito general. Aquella máquina apodada como el *Cerebro Gigante* consumía 150 kilovatios de energía, ocupaba 167 metros cuadrados y tardaba semanas en configurarse para realizar un cálculo. Pero a pesar de ser un cerebro un tanto basto, poseía algo mágico, la capacidad de memorizar utilizando remanentes eléctricos. Aquel cerebro era, ahora, independiente.

Pero a pesar de su corazón matemático aquella arquitectura pensante no era perfecta. Aunque nos superaba y nos supera ampliamente en precisión y capacidad de almacenamiento; nuestro sistema nervioso tiene una precisión, tan sólo, de tres decimales máximo, asombrosamente, la computadora es incapaz de superarnos en la resolución de gran cantidad de problemas que hacemos todos los días, con enorme precisión y rapidez.

Para Neumann las deficiencias en el procesamiento numérico de nuestro sistema nervioso se compensan con un mayor desarrollo de la lógica y de las relaciones estadísticas. Pero a pesar de las manifestaciones de la lógica y de la aritmética en el cerebro, Neumann manifestó que existe una tercera parte que no responde a ninguna de las dos características. Esta otra forma de comunicación difícilmente se podrá descubrir con la ayuda de las matemáticas. La razón que expuso, es que nuestro lenguaje ha evolucionado a lo largo de la historia y muchas veces esta evolución no se puede enmarcar dentro de la necesidad y de la utilidad. El griego o el sánscrito no responden a necesidades lógicas absolutas. Y teniendo en cuenta que la Matemática no

es más que otra variante de nuestra comunicación, seguramente existirán otras formas de comunicación que no podemos conocer, como es el caso del lenguaje de nuestro sistema nervioso (Neumann, 1969, pp. 78-82).

Quizás Utopía no era una idea razonable... Y el mundo perfecto, hecho de una estructura matemática podía suponer una quimera inalcanzable, según nuestros presupuestos científicos.

### **Distopía: el videojuego como sistema**

Mientras los pioneros en el campo de la computación, creaban máquinas cada vez más potentes y más perfectas, ¿qué hacían estas criaturas eléctricas en su jornada de trabajo? Las computadoras eran puestas a prueba con juegos, para que demostrasen su inteligencia artificial. Era el primer paso, antes de enfrentarse con problemas más serios, como lo era la guerra nuclear. En 1950, Neumann dirigirá la construcción de la computadora programable *MANIAC* (*Mathematical Analyzer, Numerator, Integrator and Computer*) que podía realizar 10.000 instrucciones por segundo. Para ponerla a prueba, en la base secreta de Los Alamos, se usaron tableros de Ajedrez de 6 x 6 y se suprimieron los alfiles. Aunque los resultados con maestros no fueron del todo favorables, la máquina venció fácilmente a los jugadores humanos poco experimentados, gracias al programa diseñado por el matemático Stan Ulam (1909-1984). Las partidas se hicieron en tableros de 6 x 6, sin alfiles, sin enroque y sin doble movimiento de peón (Anderson, 1986, p. 748). Entonces fue cuando se produjo el gran salto. Si bien la máquina nunca conseguiría comprender el mundo en toda su complejidad, sí que empezó a demostrar que sería una maravillosa herramienta para la comunicación y, cómo no, para el juego y para el arte. En la computadora se podían programar sistemas de realidad virtual complejos, se podían definir micro mundos, con limitaciones, pero que podrían tener gran apariencia de realidad.

En los años sesenta, se respiraba aires nuevos en la sociedad americana, y los jóvenes alumnos aventajados de aquellas universidades, donde se alojaban aquellas enormes máquinas, de financiación militar y de uso restringido, empezaron a programar juegos en sus ratos libres. El primer videojuego patentado de la Historia, fue el juego *Spacewar*, diseñado por el estudiante del MIT, Steve Russel, en 1961. Y el pistoletazo de salida fue definitivo, cuando Ralph Baer, patentó, en 1968, el primer juego interactivo digital capaz de ser utilizado en una televisión convencional. En 1971, ya se encontraban en la calle las primeras máquinas recreativas de la historia, las *Computer Space Machines* de *Nutting Associates*, diseñadas por los estudiantes del MIT, Ted Dabney y Nolan Bushnell, que en 1972 fundarían *Atari*. Y es esta mítica compañía la que revolucionaría el mercado con el juego *Pong*, en 1972; el mismo año que la compañía *Magnavox*, utilizó el sistema diseñado por Baer, para lanzar al mercado el primer sistema para jugar en casa, la consola *Odyssey*. En ese momento, la tecnología que antes sólo era de uso militar entró en nuestros hogares, y los programas que se utilizaban para vencer al Comunismo en la Guerra Fría, se empezaron a utilizar

para comunicar y crear.

Gracias a los videojuegos se democratizó la tecnología de la computadora y llegó a todos los hogares y lugares públicos. Estos juegos hicieron que evolucionase nuestra tecnología hasta nuestros días y siguen haciéndolo. Los videojuegos pusieron al límite las capacidades de los ordenadores desde el principio. Y fruto de ello, por ejemplo, fue el desarrollo de las tarjetas gráficas y de sonido que permitían un proceso independiente al de la CPU, para poder usar mejores gráficos y sonidos más realistas en los videojuegos, ahora algo estandarizado en todos nuestros ordenadores.

Entonces llegó la distopía, se empezó a crear de una forma inversa. No del ordenador hacia afuera, intentando controlar y predecir los movimientos de la naturaleza y de las organizaciones humanas. Sino hacia adentro, dejando la naturaleza y adentrándonos en una nueva dimensión, limitada y cifrada.

Fue el momento de empezar a contar historias, de narrar de comunicarnos. Para ello había que configurar una nueva forma de entender los espacios, los personajes el tiempo y la trama. El mundo debía ser todo lo contrario a algo utópico, debía ser cruel, terrible, peligroso e imprevisible, o por lo menos lo suficientemente complejo para que nos retara a intentar vencerlo.

Desde el punto de vista de los juegos, la narración se afronta de una forma diferente a lo que se haría en la narrativa tradicional. En el mundo de la computadora tiene más sentido crear un sistema que un guión. Aunque también podemos decir que los guiones muchas veces surgen de sistemas que crea el autor para configurar su relato, como bien explica Mieke Bal (1990, pp. 87-99) en su teoría del personaje.

Si nos centramos en la teoría de sistemas, para analizar el videojuego, podemos hallar similitudes con la teoría narrativa tradicional. Todo orden en un sistema vivo es fruto de la búsqueda de un equilibrio en la inestabilidad. En la narración tradicional, se debe producir un problema, para hacer que la acción tenga un motivo y forzar así el movimiento en el tiempo. Normalmente, cuando se encuentra de nuevo la calma, cuando se resuelve el problema, la narración termina, es decir muere. Es lo que Aristóteles (384-322 a.C.) en su *Poética*, llamó peripecia, el hecho que cambia radicalmente la vida del protagonista y que le fuerza a recorrer un nuevo camino.

Además, si el videojuego es un sistema podríamos aplicar la teoría de la entropía para analizarlo. El juego como todos los sistemas que concebimos, responde a la aplicación de unos modelos y de unas reglas. Y es un sistema irreversible, su movimiento se da en un solo sentido. El sistema debe tener movimiento para no morir, sólo el movimiento, la inestabilidad provoca la creación de estructuras, provoca que creamos ideas o desarrollemos habilidades físicas, para poder superar problemas, durante la partida. El videojuego es un sistema en el que nuestro cerebro envía información a una máquina, por las interfaces de entrada, y la recibe de esta, después de ser procesada, por las interfaces de salida. Para que no se rompa dicho sistema, debe darse un proceso por el cual nuestro cerebro disfrute ordenando una situación compleja, solucionando los

problemas, que nos propone el programa del juego.

Según las teorías de Ludwig Edward Boltzmann (1844-1906), la entropía tiene que ver con la estabilización de un sistema, con su equilibrio. En cualquier proceso irreversible iría aumentando esta característica hasta que fuera imposible continuar con él, llegando así a la calma. Podría parecer paradójico, en relación con las ideas de Boltzmann, que un sistema en calma no es el que tiene un gran orden sino el que está totalmente desordenado. La entropía es la medida del desorden. Sin embargo en los juegos el desorden es lo que nos fuerza a buscar patrones. Por ejemplo, durante las caídas aleatorias de las piezas del *Tetris* (1984), el jugador debe ordenar el caos para vencer. Y la partida terminará irremediablemente, bien cuando el caos lo invada todo y sea imposible hacerle frente o bien cuando el jugador haya ordenado, con su inteligencia y su habilidad, todos los escenarios posibles de caos, contemplados por el programa. Quizás no se trate de una lucha entre el desorden y el orden, sino más bien de la lucha entre dos órdenes diferentes, el orden que intenta imponer el programa, y el que nosotros deseamos. Si el desequilibrio y el desorden nos fuerzan a buscar y a crear nuevas estructuras, podríamos pensar que, como dice David Bohm (1917-1992), el desorden no existe, tan solo hay diferentes grados de orden. Y el orden no debe confundirse con que algo sea predecible, porque hay órdenes que permiten una predicción pero otros no. (Bohm, 1988, pp. 117-118).

Ciertamente la partida, como todo sistema según Boltzmann, es un proceso irreversible, es un proceso que tiende inevitablemente hacia un fin, hacia el *Game Over*. Por lo que existe un aumento de su entropía, que provoca que en él dejen de surgir estructuras nuevas, que dejemos de pensar soluciones, que dejemos de interactuar. Pero este final no tiene tanto que ver con orden o desorden, sino con su equilibrio. Y las estructuras que creamos sólo se dan en una fina línea que separa lo inestable de lo estable, es decir lo divertido es hacer equilibrio sobre una cuerda; si andar sobre una cuerda fuera fácil no lo intentaríamos y no desarrollaríamos una habilidad para mantenernos encima. El equilibrista está en ese límite y crea su orden, su técnica, su arte, para no caer al vacío. Ese límite, es al que debemos llevar siempre al jugador para que no abandone el juego. Ese es el orden que buscamos, el momento de armonía entre todos los elementos. El momento épico en que dominamos por muy poco un sistema que lucha contra nosotros. El momento de control del mundo distópico que es el videojuego. El equilibrio por aumento de la entropía en el juego, es el equilibrio que se produce cuando dejamos de introducir o canalizar energía en el sistema, cuando dejamos de provocar movimientos con nuestra interacción, el momento en el que ganamos o en el que perdemos. Se produce entonces un desorden energético, la energía no adopta ninguna dirección concreta y el sistema muere.

En todo sistema existe una retroalimentación entre un flujo, una función y una estructura. (Prigogine, 1993, pp. 54-55). Jugando creamos estructuras, estrategias, que adquieren diferentes funciones y que modifican el flujo general de la partida. Estos cambios provocan respuestas

por parte del programa que puede modificar estas tres características que a su vez se realimentan entre ellas, dando pie a nuevas estrategias con diferentes funciones. Cuando creamos videojuegos convertimos el mundo artificial creado en lo menos perfecto y utópico posible, para que el usuario lo transforme según su propia imagen. El mundo debe convertirse en el reflejo del personaje, en el reflejo del rol que adquiere el jugador en la carne del protagonista.

El equilibrado de un juego consiste en mantener las partidas con el desequilibrio suficiente para que los jugadores puedan desarrollar estrategias interesantes, conseguir victorias y disfrutar de su experiencia. Cuando empieza la partida nos enfrentamos con un mundo caótico que debemos controlar y ordenar, por medio de nuestras acciones. Es un mundo vivo mientras se mantengan estos desequilibrios. Si por ejemplo, estoy jugando una partida y de repente tengo tanto poder que resulto invencible, el juego deja de estar vivo y no tendría sentido seguir viviendo la experiencia. Por eso, un buen diseño siempre introduce desequilibrios que obligan a readaptarse al jugador, a mantenerse despierto, a disfrutar de la emoción.

Por ello, un juego, podría alargarse de forma casi infinita en el tiempo, no es una narración convencional, es una experiencia que genera en nosotros infinidad de narraciones. Y mientras sigamos introduciendo cambios, sigamos moviendo su energía interna, este sistema perdurará.

### **Narración interactiva: el Mundo y el engaño**

Según las posibilidades técnicas que nos permite la arquitectura de Neumann, hemos configurado los mundos de nuestros juegos, gracias a la información que se almacena en variables, que procesamos con diversas reglas lógicas. Un buen ejemplo para entender estos sistemas es el juego *Colossal Cave Adventure* (1977) de William Crowther y Don Woods.

Crowther es un informático que trabajaba en el desarrollo de programas ensambladores para routers de la red militar *Arpanet* (*Advanced Research Projects Agency Network*), en 1983, germen de nuestra actual red civil de Internet. Fue una inquietud personal y muy emocional, lo que le llevó a pensar en el primer juego de fantasía para ordenador: tras el divorcio con su mujer y debido a que creía que disminuiría el contacto con sus hijos, decidió crear un programa al que pudiesen jugar sus niños, que recrease aventuras en mundos de leyenda, del tipo de los de J. R. R. Tolkien (1892-1973). Esta era, sin duda, una buena opción para mantener, de una forma artificial, la interacción de un padre con sus hijos.

La afición de Crowther por la espeleología, su gusto por los juegos de estrategia y de rol, como el *Dungeons & Dragons* (1974), y sus avanzados conocimientos informáticos, le sirvieron para crear su *Colossal Cave Adventure*. Un juego con una estructura que podríamos decir que imita las estancias de una cueva, comunicadas por corredores. En el *Adventure*, el mundo está dividido en lugares a los que se puede acceder por diferentes caminos: una casa, un bosque, un río...; en cada lugar se puede interactuar con personajes y objetos; y los

cambios de las variables a nivel estructural hacen que el mundo cambie y se produzca la magia del devenir. El personaje jugador, dentro de su rol protagonista, es capaz de moverse y ser causa de cambios; si coge un objeto de una habitación, este objeto dejará de estar en la lista de objetos que hay en esa estancia; y ese objeto le podrá servir para resolver algún problema más adelante, en su viaje. El mundo se convierte así en algo vivo, cambiante, un lugar donde se puede decidir el camino a seguir, haciendo de cada experiencia algo único e irrepetible.

Para jugar al mundo de *Adventure*, se utilizan mandatos textuales como "coge la espada" o "mata al dragón". Lo interesante e innovador de este juego es que el usuario puede usar su propio lenguaje, escribiendo libremente para comunicarse con el programa del juego. Y, maravillosamente, el juego responde; pero además, si el programa no tiene programado el reconocimiento de alguna frase o palabra, no responde con un error, sino que intenta responder con alguna frase ingeniosa que obligue al usuario a reescribir el mandato. Estos detalles son revolucionarios, ya que el programa supera sus carencias narrativas por medio de automatismos que son en apariencia naturales. Y el jugador no se siente incómodo ni contrariado, cuando no puede realizar una de sus acciones, y por ello, sigue jugando y hablando con la máquina.

Este sistema rompe con la idea de nodos que se plantea en una narración tradicional, entre los cuales se desarrolla la acción desde un inicio hasta un final. En un videojuego no existen nodos, existen cambios en las variables. El héroe encuentra un tesoro en la caverna del ogro, la variable "riquezaHeroe" del protagonista se incrementa, mientras que la del ogro, "riquezaOgro", disminuye, he aquí el nodo. Pero este nodo no es estable, es variable, el personaje podría haber sido sorprendido y descuartizado por el ogro, si según las variables "hora" y "lugar", el héroe hubiese entrado por la noche y no por el día, en la caverna. Construimos la narración por medio de datos variables y reglas que determinan los cambios posibles, y cada desencadenamiento de un proceso es un nodo con información, que puede tener más o menos contenido narrativo. Por ejemplo, en un juego *arcade*, el choque con un enemigo que produce una muerte instantánea es un micro nodo con escaso contenido narrativo, en el caso de la entrada en una sala de *Adventure*, disfrutamos de un momento mucho más rico y largo.

Por eso los videojuegos son obras interactivas, nos permiten interactuar con la máquina y con otros jugadores. La riqueza en la interacción no depende tanto de la cantidad de opciones posibles sino en la cantidad de opciones plausibles. La narración interactiva es una ilusión, un engaño. Es un engaño obligado por las propias limitaciones de la arquitectura del ordenador moderno. Es incomputable un escenario en el cual existieran opciones infinitas para elegir. Pero una situación no es más realista o más interesante por el simple hecho de tener más opciones, mayores posibilidades de interacción. Una situación es suficientemente rica cuando hemos engañado o encantado al usuario, haciéndole pensar que sólo puede optar por un número

limitado de opciones, y eso sí que es computable...

Si, por ejemplo, diseñamos un entorno perfecto que simula un desierto y le ofrecemos al jugador miles de posibilidades donde elegir, revolcarse por la arena, hacer el pino, cantar... que importa, por más que ande, no encontrará nada... salvo algún lagarto perdido... es un entorno perfecto y complicadísimo, pero no tiene ninguna riqueza narrativa. Sin embargo, si tenemos un juego en el cual sólo existe una opción para pasar a la siguiente fase, y es abrir una puerta. El jugador lleva una mochila llena de explosivos, el juego le dice que la puerta está cerrada. El jugador piensa, bueno, pues voy a volar la puerta en mil pedazos; pero esta opción no está considerada en las reglas. Esto podría frustrarle y hacer que se plantease seguir jugando a un juego tan estúpido. Sin embargo, si se introduce el hecho de que la puerta es mágica y que sólo puede abrirse con un conjuro secreto, escondido en alguna parte del mundo, el jugador, no verá reducida su riqueza de interacción y además verá potenciado su rol en el juego. Unas opciones reducidas pero bien argumentadas son mucho más eficaces que unas opciones de gran complejidad, si no tienen un argumento de fondo.

El jugador es por definición alguien que acepta unas reglas y por ello entiende que si va en contra de los propios argumentos del juego, libremente puede optar por no vivir la experiencia. Por ello, el videojuego tiene una narración en la superficie que condiciona el transcurso de la historia, y una argumentación por debajo, que hechiza al jugador para que asuma su rol y acepte el mundo presentado tal y como es, dentro de sus limitaciones.

Y aunque la realidad tiene opciones infinitas, si nos fijamos en nuestro día a día, vemos que repetimos lugares, horas, conversaciones... también somos máquinas. Y si me dijeran un día que toda la gente de mí alrededor es falsa, que son autómatas, puede que llegase a creerlo. Simular la reglas y la inteligencia de lo que nosotros creemos que es la Naturaleza, es, por el momento, imposible, pero crear automatismos con apariencia de realidad, según una enorme base de información y una gran velocidad de proceso, es la base de las realidades que veremos en el futuro.

### **Final de partida: el orden vuelve a Distopía**

Según Johan Huizinga (1872-1945) el juego tiene como principales rasgos: que es una ocupación libre; con unos límites de espacio y tiempo; con unas reglas obligatorias y libremente aceptadas; y que genera la conciencia de vivir en una realidad paralela. Y añade que la experiencia de jugar va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría (Huizinga, 2007, pp. 45-46). Podríamos decir que lo que llama Huizinga sentimiento de tensión y alegría, se podría relacionar con los sentimientos generados por la superación de una situación compleja adversa para conseguir un objetivo. Lo que Chris Crawford (2003, pp. 55-69) llama la superación del conflicto y que considera un elemento siempre presente en todo juego.

Cuando jugamos nos adentramos en un mundo artificial, que posee unos límites espaciales, unos límites temporales y unos límites para la interacción. Este mundo que experimentamos es un mundo hostil, en

el sentido de que es un orden que debemos dominar para conseguir nuestra propia supervivencia en él. Todos los juegos que ha desarrollado el hombre a lo largo de su breve historia sobre la Tierra, tienen las mismas características. El juego, en muchos casos, es un sustituto de la realidad, es un lugar para probar, experimentar y disfrutar. Sus aplicaciones y propiedades son innumerables, y lo curioso es que el juego no es propio sólo del ser humano, sino que también lo encontramos en diferentes animales, es algo presente en la Naturaleza. El juego tiene un uso profundo y nos permite definirnos y desarrollarnos, tanto a nivel mental, como a nivel físico. Encontramos juegos para todas las edades, juegos de cálculo, de azar, de fuerza y habilidad física... Por ello, se podría decir que el juego es uno de los elementos espirituales fundamentales para nuestra vida (Huizinga, 2007, pp. 45-46).

En el prólogo del *Libro del ajedrez, dados y tablas*, compuesto en el reinado de Alfonso X (1251-1284), se dice que fue Dios el que quiso que los hombres pudieran descansar de sus trabajos y buscar la alegría a través de los juegos; muchos de estos juegos eran físicos como por ejemplo, cabalgar, saltar, esgrimir o tirar con arco; y servían tanto para entrenar a los caballeros medievales como para divertirles en sus ratos de ocio; pero existía otro tipo de juegos igualmente benéficos; juegos como el Ajedrez, las Tablas o los Dados, a los que podían jugar todo tipo de personas sin importar la edad, la fortaleza física o el sexo; juegos para jugar en casa, con la familia y con los amigos que permitían a todos pasar buenos ratos de ocio y olvidar las dificultades del día a día.

Nos encontramos en la sociedad que más importancia le ha dado al juego, siendo ahora un motor económico. El juego y los modelos de juegos que se han sucedido a lo largo de la historia, siempre han sido reflejo del pensamiento y de los avances culturales del momento. La transformación profunda que estamos viviendo a través de la tecnología digital y los nuevos medios de comunicación, es algo revolucionario que pocas generaciones tienen la oportunidad de presenciar. Actualmente, vivimos en un mundo caótico, cruel, lleno de desigualdades sociales, y gobernado por una aristocracia política y económica que desde su privilegio permiten la tragedia de los desfavorecidos. Esta maldad es lo que combatimos desde muchos de nuestros juegos, esperemos que tras conquistar lo virtual podamos transformar lo real.

### **Referencias**

- Alfonso X (1283). *Juegos diversos de axedrez, dados, y tablas con sus explicaciones, ordenados por mandado del rey don Alonso el Sabio*
- Anderson, H. L. (1986): Scientific Uses of the MANIAC. *Journal of Statistical Physics*, 43 (5/6). 731- 748.
- Arbib, M. A. (1977): *Computers and the cybernetic society*. Nueva York: Academic Press.
- Babbage, Ch. (2005) [1864]: *Passages from the Life of a Philosopher by Charles Babbage*. [version electronica] Paris: Philomath. Recuperado el 27 de Abril de 2014 de [www.fourmilab.to](http://www.fourmilab.to)
- Bal, M. (1990): *Teoría Narrativa (Una introducción a la Narratología)*. Madrid: Cátedra.

- Barthes, R. (1970): *La teoría*. Barcelona: Anagrama.
- Bedini, S. A. (1964): The Role of Automata in the History of Technology. *Technology and Culture*, 5, 24-42.
- Bohm, D. (1988): *Ciencia, Orden y Creatividad*. Barcelona: Kairós.
- Boole, G. (1954): *An investigation of laws of thought*. Nueva York: Dover Publications.
- Briggs, J. P. (1996): *A través del maravilloso espejo del universo*. Barcelona: Gedisa.
- Brookshear, J. G. (2003): *Computer science, an overview*. Boston: Addison- Wesley.
- Cayoís, R. (1997): *Los juegos y los hombres*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Chatman, S.(1978): *Story and Discourse: Narrative Structure in Fiction and Film*. Nueva York: Cornell University Press.
- Colorado Castellary, A. (1999): *Hipercultura Visual*. Madrid: Ed. Complutense.
- Crawford, C. (2003): *On game design*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Friedel, F. (2002): *A short history of computer chess*. Recuperado el 28 de abril de 2014 del sitio web Chess Base: [www.chessbase.com](http://www.chessbase.com)
- Heisenberg, W. (1969): *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Barcelona: Seix Barral.
- Huizinga, J. (2007): *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kenneth, S. G. (1987): *The Pythagorean Sourcebook and Library: An Anthology of Ancient Writings Which Relate to Pythagoras and Pythagorean Philosophy*. Michigan: Phanes Press.
- Kuhn, T.S.(2002): *El camino desde la estructura*. Barcelona: Paidós.
- McLuhan, M. (1964): *Understanding Media: The Extensions of Man*. Nueva York: McGraw Hill.
- Menabrea, L. F. (2005) [1842, Octubre]: Sketch of the analytical engine invented by Charles Babbage, by L. F. Menabrea of Turin, Officer of the Military Engineers. With notes upon the Memoir by the Translator Ada Augusta, Countess of Lovelace [Versión electrónica]. *Bibliothèque Universelle de Genève*, 82. Recuperado el 27 de abril de 2014 de <http://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>
- Moore, L. D. (1977): *Ada: Countess of Lovelace: Byron´s legitimate daughter*. Londres: John Murray.
- Moreno, I. (2002): *Musas y nuevas tecnologías*. Barcelona: Paidós.
- Prigogine, I.(1993): ¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden. Barcelona: Tusquets.
- Rheingold, H. (2000): *Tools for Thought* [version electrónica]. Massachusett: MIT Press. Recuperado el 1 de Mayo de 2014 de <http://www.rheingold.com/texts/tft/>
- Schrödinger, E. (1997): *La naturaleza de los griegos*. Barcelona: Tusquets.
- Wiener, N. (1952): *Cybernetique et société*. Paris: Deux Rives.

# DIGITAL DISTOPY: VIDEOGAME

Dr. Borja Barinaga

## Synopsis

Videogames are the result of a long evolution in the gaming world, one which has a direct relationship with the development of computers, which support the majority of our communication systems. Through videogames, we create systems with mathematical backgrounds that define all kinds of virtual worlds, thus reflecting our conception of the world. As the videogames are developed, we develop as well, learning and evolving along with them. One might think that if we had the chance to create a world, we would try to create a utopia, somewhere where we could achieve the harmony that has never been possible in reality. However, the reality of videogames is quite the contrary, full of competitive scenarios in which we can fight, risk our lives and reach our symbolic death at the end of the game when the screen reads "Game Over."

## The birth of a new art

All of the progress that has been achieved in the fields of digital technology and computer development has given much to the world of videogames. Games have become the primary means for telling stories and giving corporality to imaginary worlds. Nowadays, games are peerless in the field of digital art and creation. Videogame companies have brought together a large amount of artists who have abandoned their traditional means of creation. Sculptors, designers, musicians, writers, and many other kinds of professionals have been welcomed into this industry and have adapted to the forms and techniques of digital art, in a process very similar to what occurred at the onset of the film industry.

Artists and high technology work together now, and its union recalls moments lived in times past. Game designers must know many branches of knowledge, and more knowledge means richer creations. Like the Renaissance humanists, game artists have returned to understand the importance of the connections between science, philosophy and art.

I like to think that digital works are not made to be eternal, that they will disappear as our technology and coding systems change. Maybe artwork is like a mandala made from color dusts, which will be blown away by the wind forever – or maybe not.

For a long time, the conceptual designers of videogames have maintained a low social reputation, in many cases living in a certain state of marginalization. Brainy men and women, lovers of science, history, literature, comics and science fiction – these people felt a need to create worlds beyond their boring reality.

Now, however, games have achieved a reputed position, since they generate a significant amount of money. A few years ago, people had to talk with a sense of modesty about games; now, we give awards to senior game designers from the seventies and eighties. Before, games were criticized for being harmful to users; now, videogames are an integral part of family entertainment. In short, we have reached the point of inflection. As our

great-grandparents were witness to the birth of cinema, we, too, have been privileged to witness the birth of a new art, an event that happens very rarely in history.

I want to put aside the business motivations, the companies and the audiences. I want to focus instead on the creative process of videogames, the profound endeavor through which unreal worlds are created, worlds that allow us to escape from the everyday, that help us to mature, to experiment, to learn, to enjoy and in some cases to forget.

I will begin by speaking of the search for a world where we can live out new experiences, for a virtual earth which is both a reflection and an antithesis of the Utopia described by the fictitious voyager Raphael Hythloday in the work of Thomas More.

Utopia, a cyphered world: the framework.

All digital works that we create have the same basis. This basis defines its format and possibilities. In the architecture of the modern computer, developed by John Von Neumann (1903-1957) in the forties, this basis is electrical energy. All digital works that we create are, in fact, electrical impulses and energy remnants.

These impulses are moved in a network of canals through integrated circuits and are interpreted as binary language. Electrical energy is thus the basis of our digital languages and the basis for all of our coding processes. All digital languages are subjected to coding processes. In principle, this is not something that makes these languages different than others, since any language is the result of a process of this nature. But in digital languages, we have two fundamental levels in the encoding process:

- A basis encoding, which, for example, allows a program to save an image, converting it into mathematical information through specific algorithms.
- Traditional coding, which we use in our culture to create and understand that image. For example, the rules of perspective, used to represent a three dimensional image in a flat surface.

That is to say, on the one hand there is the computer's use of code, and on the other hand there are the communication codes which our brains use to interpret the digitalized work.

For this reason, in digital works we find two brains working together – one being artificial and one being our own. The first brain stores codified information and process it at a high speed, while the second brain – the human brain – uses its own energy in order to understand, communicate and create new ideas.

But this new type of framework involves a feature that never before existed in any other language. There is a mathematical cyphering process which requires the knowledge of a key to being able to understand the content. Formerly, our brain was this key. The ancient Egyptian scribe, for example, knew the rules of hieroglyphs and was able to understand and write it. Now, however, we can no longer decipher what we have stored in our machines; we need a translator program to convert the electric information, stored on hard disks, into information that can be decoded by our brain.

Therefore, any change in the current technology that defines the architecture of the computer may result in the loss of a large amount of artistic information, which is stored in bits of information. We have been able to verify that with the passage of years, hardware components and our programming languages are changing and evolving quickly. One might think that works made in the seventies, games of great significance, would disappear as the machines and software that endowed these videogames with life are no longer made. Interestingly, however, a kind of collective movement has been commissioned to re-encode these old systems, meaning that we can still play these works of art in our modern computers. Today, then, any of us can play a classic videogame in a modern computer, mobile device, or console, and we should show gratitude to the people who, without receiving any rewards or recognition, are responsible for rescuing our digital works of the past. Perhaps, despite the instability of our computer systems, in spite of their continuous evolution, digital works could turn out to be more durable than stone; it may be that they will last longer than the marble carved by our Greek ancestors to decorate their temples. All we can say for sure is that while there is an electrical flow feeding our machines, our knowledge will be preserved. But if one day the light brought by Prometheus is switched off, only the corporeal nature of the book will remain with us.

In any case, when did we start to cypher the world? When did we decide to convert our entire reality into ones and zeros?

Perhaps we should blame those Pythagoreans, who wanted to explain the world's secrets with logic and numbers. Plato spoke of the perfect figures that were behind the substance, and numbers have always represented supreme truth and perfection. When science and religion went hand in hand, the sacred number served astrology and astronomy equally. Later, in the age of reason, Newton gave a new meaning to numbers, changing the vision of the world. While this change would be questioned with the arrival of quantum physics, numbers would maintain their significance in our view of the world.

Perhaps the first perfect and faithful reflection of nature was in music. Iamblichus (250-330) relates in his *De vita pythagorica* how Pythagoras, listening to the sound produced by the different sizes of hammers on the blacksmith's anvil, established a series of mathematical proportions that depended directly on the size of the hammers and that served to determine which sounds were harmonics and which were not (Fideler, 1987, p. 86). Establishing a relationship between the physical process that we know as harmonic vibration and the mathematical rules of proportion, he established the basis of our musical language, and he opened the doors to the perfect kingdom of numbers and art.

Throughout the Middle Ages and the Renaissance, musicians were the only artists among the world of artisans who had an esteemed social position. Musicians were working with the mind and with numbers and had no contact with the material world. The birth of polyphony introduced a great mathematical problem;

composers had to find consonances between different lines of melody in a song. Music is basically numbers in time, and it is the first encryption language that is structurally similar to what we know as computer programs; the score has loops, variables and functions just like a computer program. It should come as no surprise, then, that the first mechanical automata, made in the seventeenth century, were designed to dance. And if we take a look at a music box, we can see that the notes are perforations in a metal sheet that cause pieces of metal to vibrate and emit sound; in essence, the notes are ones and zeros and the metal sheet is a program.

It was many centuries after Pythagoras when Ada Byron (1815-1852) invented the concept of programming language. With scientist Charles Babbage (1791-1871), Byron defined the architecture of the modern computer. She was banned from the art world at a very young age because here family did not want her to follow in the footsteps of her father, Lord Byron. Nonetheless, she studied Mathematics and Logic with the passion of a poet (Moore, 1977), and she decided to create the perfect model of a thinking machine, one that would be able to understand humans and talk with us.

The project was impossible. With the technological constraints and limitations of the nineteenth century, Byron's goal was an unreachable utopia. Still, Byron and Babbage designed in theory the computer that we use today, with its unity of process, memory, interfaces and programs. Like a giant music box, Byron's invention ate punched cards – ones and zeros, basically – weaving algebraic patterns just as well as the Jacquard loom weaves flowers and leaves.

Speaking about this machine, called the *Analytical Engine*, Byron said this:

The bounds of arithmetic were however outstepped the moment the idea of applying the cards had occurred; and the Analytical Engine does not occupy common ground with mere "calculating machines." It holds a position wholly its own; and the considerations it suggests are most interesting in their nature. In enabling mechanism to combine together general symbols in successions of unlimited variety and extent, a uniting link is established between the operations of matter and the abstract mental processes of the most abstract branch of mathematical science. A new, a vast, and a powerful language is developed for the future use of analysis, in which to wield its truths so that these may become of more speedy and accurate practical application for the purposes of mankind than the means hitherto in our possession have rendered possible. Thus not only the mental and the material, but the theoretical and the practical in the mathematical world, are brought into more intimate and effective connexion with each other. We are not aware of its being on record that anything partaking in the nature of what is so well designated the Analytical Engine has been hitherto proposed, or even thought of, as a practical possibility, any more than the idea of a



thinking or of a reasoning machine. (Menabrea, 1842, Note A)

Byron and Babbage thus created the map to reach the island of Utopos. It was during the end of the Second World War – taking advantage of the advances made in computer science applied to the encryption of secret messages – that the first electromechanical computers emerged, such as the computer designed by Alan Turing (1912-1954) and Gordon Welchman (1906-1985) called “The Bombe” (1939).

But it was John von Neumann (1903-1957) who discovered that the island of Utopia was a distant mirage. Neumann is considered the creator of the modern computer architecture. He was one of the fathers of *Eniac (Electronic Numerical Integrator And Computer)* (1946), which is typically regarded as the first general purpose computer. *Eniac*, nicknamed *The Giant Brain*, consumed 150 kilowatts of energy, occupied 167 square meters and took weeks to be configured to perform a single calculation. Despite being a limited and rough brain, however, it possessed something magical: the ability to learn using electrical remnants. The brain was now independent.

Still, though, this thinking architecture was not perfect. Although the computer exceeded the accuracy and storage capacity of the human brain – whose nervous system has a maximum precision of three decimals – amazingly, we are able to do things that machines could never do with similar precision. For Neumann, our nervous system’s deficiencies in numeric processing are compensated by a higher development of logic and statistics. In addition to the manifestations of logic and arithmetic in the brain, Neumann said that there is a third characteristic in our brain that does not respond to either of the two other characteristics. This other form of communication would be difficult to discover via mathematics. The reason for this is that our language has evolved throughout history, and many times this evolution cannot be framed according to need and utility. The Greek or the Sanskrit did not respond to absolute logical needs. Taking into account that mathematics are only one variant of human communication, surely there would be other forms of communication that we cannot know, as is the case with the language of our nervous system (Neumann, 1969, pp. 78-82).

Perhaps, then, Utopia was not a reasonable idea after all. Keeping in mind the limits of our scientific knowledge, a perfect, mathematically constructed world would remain a dream.

### **Distopy, the videogame as system**

While the pioneers in the field of computing were creating more and more powerful machines, what were they doing with these electrical creatures? The computers were tested with games in order to demonstrate their artificial intelligence. This was the first step, before dealing with more serious problems like the nuclear war. In 1950, Neumann led the construction of a programmable computer called *MANIAC (Mathematical Analyzer, Numerator, Integrator and Computer)* that could carry out 10,000 instructions per second. To put

it to the test, scientists in the secret base of Los Alamos used 6 x 6 chess boards that were missing the bishop pieces. Although *MANIAC* was not successful against chess masters, the machine easily defeated human players with little experience, thanks to the program designed by mathematician Stan Ulam (1909-1984). The tests were made in panels of 6 x 6, without bishops, without castling and without double movement of pawn (Anderson, 1986, p. 748).

Then came a significant leap forward. Although the machine would never understand the world in all its complexity, it became apparent that it would be a wonderful tool for communication. Due to the computer’s nature, it could be programmed to represent complex systems of digital reality, defining micro worlds that could bear a great resemblance to reality.

In the sixties, a breath of fresh air reached American society. At universities where huge computers were being made through military funding and with restricted use, students began to make games in their free time.

The first videogame ever patented was the game *Spacewar*, designed by MIT student Steve Russell in 1961. The new era was signaled when, in 1968, Ralph Baer patented the first interactive digital game capable of being used in a conventional television.

By 1971, the first computer game machines were created: the *Computer Space Machines* of *Nutting Associates*, designed by MIT students Ted Dabney and Nolan Bushnell, founders of *Atari*, who revolutionized the market with the game *Pong* (1972). That same year, using the system designed by Baer, Magnavox launched the first system to play at home, the *Odyssey* console. At that time, technology that had only been for military use came into people’s homes, and the programs that were used to defeat communism in the Cold War began to be used to communicate and create.

Thanks to videogames, computer technology was democratized and came to all homes and public places. These games helped technology to evolve quickly, as they were designed to imitate the capabilities of computers. For example, the sound and graphics cards, now more or less standard in all of our computers, allowed a process similar to that of the CPU in order to be able to use better graphics and more realistic sounds in the game.

Then, with the advent of the distopy, we began to create in a reverse way. Instead of creating in an outward fashion, trying to control and predict the movements of nature and human organizations, we could create in an inward fashion, leaving nature behind and entering into a new dimension, limited and encrypted.

It was time to start telling stories, to narrate and communicate. To that end, it was necessary to set up a new way of understanding space, characters, time and plot. In this view, the world shouldn’t be utopian; it should be cruel, terrible, dangerous and unpredictable, or at least sufficiently complex to have to try to defeat it. From the point of view of games, narration is confronted in a different way than it is conceived in traditional narrative theory, since a computer operates according to a system rather than a script. Still, we can also say that scripts often arise from systems created by the author,

as Mieke Bal (1990, pp. 87-99) explains in his theory of character.

If we focus on systems theory when analyzing a game, we can find similarities with traditional narrative theory. All order in a living system is the result of the search for balance. In a traditional narrative, there must be a problem in order to prompt action and thereby to cause movement through time. Normally, when the action subsides and the problem is resolved, the story ends; it dies. This is what Aristotle (384-322 B.C.) called the unexpected event in his *Poetics*: the fact that radically changes the protagonist's life and forces him to walk a new path.

In addition, since the game is a system, we may apply the theory of entropy to its analysis. The game, like all systems that we conceive, responds to the application of models and rules. Moreover, it is an irreversible system; its movement occurs in just one direction. The system must have movement in order to persist; it is only movement and instability which causes the creation of structures, prompting users to create ideas or develop physical skills in order to overcome problems during a game. A videogame is a system in which our brain sends information to a machine through an interface and receives new data processed by the program. In order to preserve this system, our brains must enjoy the process of ordering a complex situation and solving the challenges of the game.

According to the theories of Edward Ludwig Boltzmann (1844-1906), entropy is linked with the stabilization of a system, with its balance. In any irreversible process, entropy increases until it is impossible for the system to continue, thus reaching the calm.

It may seem paradoxical, in relation to the ideas of Boltzmann, that a system in calm defunct rather than well-ordered. While entropy is the measure of disorder, in games disorder is what forces users to search for patterns. For example, in *Tetris* (1984), during the random drops of pieces, the player must bring order to the chaos. The game will end either when the chaos invades everything, making it impossible to go on, or when the player orders all of the possible scenarios of chaos, using his or her intelligence and ability. Perhaps it is not a struggle between order and disorder, but rather a struggle between two different orders: the order imposed by the program and the one we want to impose. Either way, order should not be confused with something predictable; there are orders that allow for prediction and others that do not (Bohm, 1988, pp. 117-118).

Certainly, games, like any system according to Boltzmann's theory, are an irreversible process; they inevitably move toward an end, toward the "Game Over." Therefore, there is an increase in entropy which prevents new structures from arising; the system dies when we stop thinking of new solutions, when we stop interacting. This end, however, is not implicated with order or disorder, but with balance. In the structures that we create, only a fine line separates the unstable from the stable. By way of example, many people like to balance on a rope, because it's fun and it's a challenge; there is a complexity which is difficult to overcome

and which makes us progress. The tightrope walker is up in the rafters creating his or her own order, relying on technique to avoid falling. This is the order that designers seek in game design, the moment of harmony between all the elements: the epic time lapse in which we dominate a system fighting against us, the dystopian world that is the game. This balance of the game's entropy is the balance that occurs when we choose to either add energy to the system or cease to cause movements.

In any system there is a feedback between flow, function and structure (Prigogine, 1993, pp. 54-55). Players create structures and strategies which take on different functions and can modify the general flow of the game. These changes cause responses in the program that can modify these three characteristics, giving rise to new strategies with different functions.

When we create video games, we create anti-utopian artificial worlds so that the user can transform the system according to his or her own image. The world must become a reflection of the character, which takes on the role of the player in the flesh of the protagonist. To balance a game is to maintain sufficient imbalance so that players can develop interesting strategies, achieve victories and enjoy the experience. When we start the game, we are faced with a chaotic world that we must order and control through our actions. The imbalances give life to the artificial world. For example, if I'm playing a game and suddenly I have so much power that I become invincible, the game ceases to be alive and it makes no sense to continue the experience. For this reason, a good design always introduces imbalances which force the player to find new strategies, stay alert and enjoy the excitement.

Therefore, a game is not a conventional narrative in that it can be extended indefinitely, serving as an experience that generates in us endless stories. And, as long as the players continue to make changes, the system will endure.

### **Interactive Narrative: the world and the trick**

According to the technical possibilities of Neumann's architecture, we have configured gaming worlds using information stored in variables which we process with logical rules. A good example to understand these systems is the game *Colossal Cave Adventure* (1977) by William Crowther and Don Woods.

Crowther is an engineer who, in 1983, worked on the development of an assembler's program for the military network *ARPANET* (*Advanced Research Projects Agency Network*), the origin of our current civil network, known generically as the Internet. An emotional concern led Crowther to think of the first ever complex fantasy videogame. When he and his wife divorced and he wanted to keep in contact with his children, he decided to create a program that would recreate adventures in worlds of legend akin to those imagined by J. R. R. Tolkien (1892-1973).

Crowther was an amateur speleologist, a lover of strategy and role-playing games and a skilled programmer – the perfect combination of interests to create his *Colossal Cave Adventure*. The game has a structure that simulates

the corridors and chambers of a cave.

In the adventure game, the world is divided into sites that can be accessed by different paths: a house, a forest, a river, etc. In each place you can interact with characters and objects, and the developments in the game's structural variables allow the digital world to change. The player character is able to move and prompt change. If he takes an object out of a room, that object ceases to be in the list of objects that are in that room, and the object may be used to resolve a problem later on in his journey. The world becomes something organic, changing, a place where you can decide the way forward, making of each experience something unique and unrepeatable.

The world of *Adventure* is navigated using textual mandates, e.g. "picks up the sword" or "kills the dragon". What is interesting and innovative is that the user can use his or her own language, writing freely into the program. Not only does the game respond, but in addition, if the program does not recognize a word or phrase, it does not respond with an error; it attempts to respond with an ingenious phrase to encourage the user to rewrite the mandate. These details were revolutionary because they allowed the program to compensate for narrative shortcomings through automatic responses that are natural in appearance. The player doesn't feel uncomfortable or upset when he cannot make an action, and because of that he or she continues playing and talking with the machine.

This system breaks with traditional narrative theory's idea of nodes, in which the action takes place from a beginning node until a final node. In a game there are no nodes; there are only changes in the variables. When the hero finds a treasure in the ogre's cave, the variable "goldHero" is increased, while that of the ogre, "goldOgre", decreases. This is a narrative node in a videogame. But this node is variable rather than stable; the character could have been surprised and hacked to pieces by the ogre, if, according to the variables "hour" and "place", the hero had entered the cavern at night and not by day.

In videogames, we build the narration with data variables and rules that determine the possible changes during play, and each outbreak of a process is a node with information which can have more or less narrative content. For example, in an arcade game, the collision with an enemy producing instant death is a micro node with little narrative content, whereas entering a room in *Adventure* involves a much longer and content-rich node. That is the reason that videogames are interactive; they allow us to interact with the machine and with other players. Interaction wealth depends not on the number of potential options but on the amount of plausible options. Interactive narrative is an illusion, a trick. It is an obligatory cheat due to the limitations of the architecture of the modern computer. A scenario with no limit of options is incomputable. But a situation is no more realistic or more interesting by the simple fact of having more options or increased opportunities for interaction. Rather, a situation is sufficiently rich in options when we cheat the user, when he or she thinks that there are only a limited number of reasonable options.

For example, we could design a perfect environment that simulates a desert, where the player has thousands of possibilities to choose from; he can wallow in the sand, do a handstand, sing, whatever it may be. If, however, the user can walk around for an hour without finding something interesting, it would be a perfect and very complicated environment that lacks any narrative whatsoever. On the other hand, imagine a game in which there is only one option to reach the next level, and that is to open a door. The player has a backpack filled with explosives, and the game explains that the door is closed. The player thinks, "I'm going to blow up the door into a thousand pieces", but this option is not available in the rules. This situation could be frustrating for the player and might make him or her abandon the game. However, if we explain that the door is magical and can only be opened with a secret spell, hidden somewhere in the world, the player will not think that his or her possibilities for interaction are reduced. In fact, these possibilities will enhance his or her role in the game. Limited but well-argued options are much more effective than several options of great complexity with a lack of arguments.

A player is by definition someone who accepts rules and therefore understands that if he or she goes against the game arguments, he or she can freely choose not to live the experience. Therefore, the game has a story on the surface that determines the course of history, and an argument below, which invites the player to assume his or her role and accept the world presented within its limitations.

Although games have limited options, if we look at our day-to-day lives, we can see that in reality we repeat locations, hours, talks, etc.; we are like machines, like a program, like a robot. To create rules to simulate the complexity of nature, is, for the moment, impossible, but to create automation with the appearance of reality, according to a huge database of information and a high-speed process, is the basis of the realities that we will see in the future.

### **The end of game: the order come back to Distopy**

According to Johan Huizinga (1872-1945), a game is defined according to four criteria: it is a free occupation; it has limits of space and time; it has binding rules which are freely accepted; and it generates the awareness of living in a parallel reality. He adds that the experience of playing is accompanied by a feeling of tension and joy (Huizinga, 2007, pp. 45-46). This "feeling of tension and joy" could relate to the feelings generated by overcoming adverse situations and achieving goals. Chris Crawford (2003, pp. 55-69) calls this experience the overcoming of the conflict, an element that is present in every game.

When we play a game, we enter into an artificial world with spatial, temporal and interaction limits. This world is usually a hostile world which we must control in order to achieve our own survival. All games developed throughout history have similar characteristics. The game, in many cases, is a substitute for reality; it is a place to test, experiment and enjoy. Games are a crucial element of human societies, but games are not only a human invention. We also find games in other animals,

suggesting that it is something inherent in nature. Games have deep purposes in our societies, and they help us define and develop ourselves mentally and physically. We have games for all ages, games of calculation, of chance, of force and physical skill. All things considered, one could say that the game is one of the fundamental elements for our spiritual life (Huizinga, 2007, pp. 45-46).

In the prologue of the *Book of Chess*, composed under Alfonso X Kingdom (1251-284) it is said that it was God who wished that the men would be able to rest from their work and find joy through games. Many of these games were physical, such as equestrian sport or archery, and served to train and entertain the mediaeval knights. But there was another type of games, games like chess. This type of game could be played by all kinds of people, regardless of age, physical strength or gender, in family or with friends. These games allow us to enjoy our leisure times and forget our day-to-day troubles.

Society has given more importance to games, to the point that games are now a crucial industry. The games that have been created throughout history have always reflected the thoughts and cultural achievements of society.

The deep transformation that we are witnessing in digital technology and new media is a revolution that few generations have the opportunity to witness. Nowadays, we live in a chaotic world, cruel, full of social inequalities, and ruled by a political and economic aristocracy which allows for the tragedy of the disadvantaged. This evil is what we fight against in many of our games; we hope that after conquering the virtual world, we can transform the real.

## References

- Alfonso X (1283). *Juegos diversos de axedrez, dados, y tablas con sus explicaciones, ordenados por mandado del rey don Alonso el Sabio*
- Anderson, H. L. (1986): Scientific Uses of the MANIAC. *Journal of Statistical Physics*, 43 (5/6). 731- 748.
- Arbib, M. A. (1977): *Computers and the cybernetic society*. New York: Academic Press.
- Babbage, Ch. (2005) [1864]: *Passages from the Life of a Philosopher by Charles Babbage*. [online version] Paris: Philomath. Retrieved 27 April 2014 at [www.fourmilab.to](http://www.fourmilab.to)
- Bal, M. (1990): *Teoría Narrativa (Una introducción a la Narratología)*. Madrid: Cátedra.
- Barthes, R. (1970): *La teoría*. Barcelona: Anagrama.
- Bedini, S. A. (1964): The Role of Automata in the History of Technology. *Technology and Culture*, 5, 24-42.
- Bohm, D. (1988): *Ciencia, Orden y Creatividad*. Barcelona: Kairós.
- Boole, G. (1954): *An investigation of laws of thought*. New York: Dover Publications.
- Briggs, J. P. (1996): *A través del maravilloso espejo del universo*. Barcelona: Gedisa.
- Brookshear, J. G. (2003): *Computer science, an overview*. Boston: Addison- Wesley.
- Cayoís, R. (1997): *Los juegos y los hombres*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Chatman, S. (1978): *Story and Discourse: Narrative*

*Structure in Fiction and Film*. New York: Cornell University Press.

- Colorado Castellary, A. (1999): *Hipercultura Visual*. Madrid: Ed. Complutense.
- Crawford, C. (2003): *On game design*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Friedel, F. (2002): *A short history of computer chess*. Retrieved 28 April 2014 from Chess Base: [www.chessbase.com](http://www.chessbase.com)
- Heisemberg, W. (1969): *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Barcelona: Seix Barral.
- Huizinga, J. (2007): *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- Kenneth, S. G. (1987): *The Pythagorean Sourcebook and Library: An Anthology of Ancient Writings Which Relate to Pythagoras and Pythagorean Philosophy*. Michigan: Phanes Press.
- Kuhn, T.S. (2002): *El camino desde la estructura*. Barcelona: Paidós.
- Mcluhan, M. (1964): *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: McGraw Hill.
- Menabrea, L. F. (2005) [1842, Octubre]: Sketch of the analytical engine invented by Charles Babbage, by L. F. Menabrea of Turin, Officer of the Military Engineers. With notes upon the Memoir by the Translator Ada Augusta, Countess of Lovelace [online version]. *Bibliothèque Universelle de Genève*, 82. Retrieved 27 April 2014 at <http://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>
- Moore, L. D. (1977): *Ada: Countess of Lovelace: Byron's legitimate daughter*. London: John Murray.
- Moreno, I. (2002): *Musas y nuevas tecnologías*. Barcelona: Paidós.
- Prigogine, I. (1993): *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden*. Barcelona: Tusquets.
- Rheingold, H. (2000): *Tools for Thought* [version electrónica]. Massachusetts: MIT Press. Retrieved 1 May 2014 at <http://www.rheingold.com/texts/tft/>
- Schrödinger, E. (1997): *La naturaleza de los griegos*. Barcelona: Tusquets.
- Wiener, N. (1952): *Cybernétique et société*. Paris: Deux Rives.

# VIDEOJUEGOS Y MUSEOS: ELABORACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES PARA CONTENIDOS DIDÁCTICOS. EL EJEMPLO DE LA HUACA TANTALLUC Y EL CONTENIDO DE SU AJUAR FUNERARIO.

Autor: Gonzalo Martín Sánchez

**Resumen:** la siguiente comunicación explica el proceso de elaboración de los objetos infográficos que generan los elementos virtuales del videojuego que el Museo de América de Madrid ha elaborado para la difusión del legado Chimú. Instalación hipermedia realizada en colaboración con el Grupo Museum I+D+C, Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia, y la Pontificia Universidad Javierana de Cali, Colombia, dentro del proyecto Explora América II: El conocimiento virtual de colecciones americanas en las salas del museo y difusión Web a través de realidad virtual y aumentada.

Se describe el proceso de generación gráfica de este videojuego que permite al usuario interactuar con un determinado número de piezas expuestas en el Museo de América. Una interacción que persigue contextualizar el área geográfica y el estilo constructivo del Imperio Chimú.

Los modelos generados por infografía han servido también para apoyar la información que ofrece el Museo de América a través de aplicaciones de realidad aumentada.

**PALABRAS CLAVE:** 3d, Chimú, Huaca, arqueología, museo, videojuego, realidad aumentada.

## 1-Objetivos

En el ámbito del proyecto “Explora América II: El conocimiento virtual de colecciones americanas en las salas del museo y difusión Web a través de realidad virtual y aumentada” se ha procedido a generar una instalación interactiva mediante un videojuego que permite recrear, de forma interactiva, el proceso de excavación arqueológica de una huaca peruana.

La elaboración de una instalación de estas características requiere la organización de diversas disciplinas. Tanto la forma como el contenido determinan el campo de actuación de la documentación, la programación, el desarrollo de la parte gráfica, grabación de audios, distribución de los elementos que componen la instalación... en definitiva, se trata de un trabajo en equipo interdisciplinar en el que la toma de decisiones se busca para lograr ese objetivo común que es la instalación del videojuego. De esta manera se entiende que para poder transmitir una

serie de conocimientos, se tiene que encontrar el mejor canal de comunicación y, tratándose en este caso de un videojuego, averiguar el método más preciso para hacer llegar la información. Y es que no hay que olvidar que “el medio es el mensaje” (McLuhan, 1998, p.13).

Este texto no es el lugar idóneo para profundizar en el análisis y estudio de las huacas peruanas ni en la explicación del contexto cultural en el que se desarrollaron: el imperio Chimú. Lo que aquí se pretende es explicar el proceso que se ha llevado a cabo para generar los modelos y el entorno 3D que constituyen el espacio virtual y de jugabilidad del video juego desarrollado. Por lo tanto, lo que se explica a continuación ha sido el proceso de trabajo seguido para conseguir el resultado final: una huaca, su ajuar y su entorno para que, ya en el videojuego, el usuario pueda sentir la experiencia de ser un arqueólogo que descubre los distintos objetos que se encontraron en el siglo XVIII en la Huaca Tantalluc y que en la actualidad se encuentran en el Museo de América de la ciudad de Madrid.

## 2. Elaboración de los objetos virtuales.

En el interesante proceso de desarrollo de un videojuego, resulta esencial elaboración de un entorno gráfico, tridimensional, que muestra todos los objetos que en él aparecen. Al tratarse de entornos virtuales, no hay que dibujar: hay que modelar y texturizar objetos poligonales, lo que se conoce como CGI (*Computer Generated Imagery*), término que engloba el uso de gráficos generados por ordenador para producir efectos visuales para cine, televisión y videojuegos (Booker, 2011, p. 78). Mediante el uso de software de modelado infográfico se desarrollan los distintos elementos que posteriormente se someten a una programación, la cual consigue la jugabilidad del videojuego. La construcción de los elementos que forman el aspecto visual del videojuego es lo que aquí se describe y está relacionado con la reconstrucción y recreación de elementos existentes.

Para la reconstrucción virtual de la huaca que se excava de forma arqueológica en este videojuego se ha tenido que seguir un trabajo más complicado del que se preveía en un principio, tal y como se describirá inmediatamente. Para organizar la explicación, se dividirá el proceso de generación de objetos virtuales en dos grupos: un primero que engloba la huaca y su entorno; y un segundo que incluye los objetos de la tumba, ajuar y herramientas arqueológicas.

### 1.1. Reconstrucción virtual de la Huaca Tantalluc y su entorno

Generar un modelo tridimensional de un objeto requiere un estudio previo del mismo con el fin de conseguir la mayor fiabilidad posible. Reconstruir una estructura derruida obliga a estudiar sus restos y compararlos con construcciones similares, para llevar a cabo una interpretación que se asemeje a lo que fueron en su día. No se puede trabajar en la elaboración de una

reconstrucción fideligna de algo que desconocemos, pues los edificios y monumentos, por lo general se modifican a medida que se van construyendo y lo que aparentemente fuera de una forma, quizá nunca lo llegó a ser. Por ejemplo, podemos pensar en usar una bóveda de cañón para elaborar el modelo tridimensional de una iglesia románica que, en realidad, nunca llegó a tener, sino que se techó mediante un artesonado de madera. El problema de la reconstrucción tridimensional, virtual, de monumentos se encuentra en que siempre requerirán una interpretación para completar aquello que falta. No se busca recrear un mundo de fantasía más verdadero que el real (Eco, 2012, p. 64), se busca una nueva forma de ilustrar la realidad.

Teniendo en cuenta que la interpretación será fundamental para la reconstrucción, se entiende que habrá que recopilar y analizar elementos comunes en las huacas peruanas del periodo Chimú.

A modo de breve contextualización, señalar que las huacas son construcciones piramidales, escalonadas y de adobe en las que se enterraban a los indios gentiles (Cabello Carro, 2003, p. 33). La huaca Tantalluc fue la primera de estas huacas que fueron objeto de estudio por parte de los españoles, gracias al interés arqueológico despertado por la aparición de las ruinas pompeyanas en el siglo XVIII. Esta huaca Tantalluc es la que sirve de referencia para el videojuego desarrollado para el ya mencionado proyecto "Explora América II". Su estudio previo se hace necesario para la reconstrucción de la misma, pero justo en este punto de partida aparece la primera dificultad: no se conoce en la actualidad el emplazamiento de dicha huaca; las únicas referencias que poseemos son las descripciones realizadas en el siglo XVIII.

### 1.1.1. **La imposibilidad de reconstruir la Huaca Tantalluc.**

No se conoce su ubicación por eso hay que remitirse a la información recopilada en el siglo XVIII y que ha llegado a nuestros días gracias a la obra de Baltasar Jaime Martínez de Compañón. Dicho personaje fue obispo de Trujillo, Perú, entre 1778 y 1788. De inquietud ilustrada, dedicó parte de su tiempo a la elaboración de una historia natural y moral de la zona abarcada por dicho obispado, el cual (Cabello Carro, 2003, p.10) se distribuía por la costa, sierra y selva norte de Perú.

Su historia natural se compone de nueve volúmenes y el último de ellos, el noveno, registra información sobre distintas actuaciones arqueológicas que se llevaron a cabo en la zona (Cabello Carro, 2003, p.10), una de las cuales fue la excavación de la huaca Tantalluc que es la que marca el punto de partida para este proyecto de videojuego por encontrarse las piezas que en ella se encontraron en el Museo de América de Madrid.

Martínez de Compañón no fue el responsable de la excavación, sino quien elaboró el registro que ha llegado a nuestros días. Fue Miguel Feijoo (Almagro-Gorbea y Maier Allende, 2012, p. 262), reconocido como el precursor de los

trabajos arqueológicos en Perú, quien realizó la excavación arqueológica de la Huaca Tantalluc en 1765 (Szykulski, 2010, p. 13). En ese mismo año, el Virrey del Perú, Manuel de Amat y Juniet, envió al Rey Carlos III de España una colección de antigüedades peruanas que denomina con el curioso nombre de "barros cantarillas" (Cabello Carro, 2003, p.12). Estas antigüedades son las que en la actualidad se encuentran en la colección del Museo de América y que forman parte de la instalación interactiva desarrollada. Se impone así la reconstrucción de esta huaca, con el fin de mostrar los elementos existentes en su ubicación original.

Sin embargo, como ya se ha mencionado, el problema que presenta la reconstrucción de dicha huaca es el desconocimiento de su ubicación, lo que impide tomar imágenes de referencia, analizar sus restos y llevar a cabo la ya mencionada interpretación para su reconstrucción. Pero como ya se advirtió, el principal problema al que se enfrenta esta reconstrucción es el desconocimiento de la ubicación de dicha Huaca Tantalluc por lo que no puede usarse como referencia el original. Algunos autores sostienen que se encuentra en el sitio arqueológico de Tantarica, situado en el cerro del mismo nombre, en la provincia de Contumazá, departamento de Cajamarca (Watanabe, 2002, p. 111) y otros, aparentemente equivocados, lo sitúan en el sitio de Agua Tapada (Watanabe, 2002, p.132).

El problema de no poder usar como referencia el original se solventa realizando otra interpretación, la de las ilustraciones del volumen IX de la "Historia natural y moral" realizada por Martínez Compañón destinado a las antigüedades del Perú.

Este autor realizó una serie de concienzudas ilustraciones que representaban y describían la huaca Tantalluc con un excelente detalle. En dichas ilustraciones se observan la longitud de la huaca, el ancho, el alto, corte estratigráfico... así como el montículo sobre el que se asienta. La meticulosidad de estas ilustraciones y descripciones se entiende por el, en la actualidad desconocido, interés por el cuidado de estos lugares que ya se perseguía en el siglo anterior y que desembocó en varias normas jurídicas como es el ejemplo "De los tesoros huacas o enterramientos que se hallan en las Indias y de sus derechos; y si es lícito cavarlos por esta causa". Título del capítulo V del libro VI de la Política Indiana de Juan de Solórzano Pereyra, en el que trata ampliamente diversas cuestiones relacionadas con los tesoros enterrados (Luque Talaván, 2012, p. 298).

Por lo tanto tenemos unas ilustraciones de carácter científico que nos sirven como punto de partida. Ahora bien, en este punto conviene señalar que lo que aquí se realiza es una reconstrucción con un fin didáctico y con unas limitaciones técnicas que llevan a la elaboración de un determinado estilo gráfico más próximo a los simuladores que a las reconstrucciones que podemos observar en producciones audiovisuales. Los gráficos generados tienen que ser calculados en tiempo real para permitir su jugabilidad. No es lo mismo generar un modelo 3D para una fotografía o un vídeo en el que el encuadre y duración esta fijado y se puede dedicar más tiempo al procesado de la imagen final añadiendo capas de sombras, profundidad de campo, mayor definición de los detalles, reflejos,... En

este proyecto se busca unos modelos tridimensionales que permitan su interactividad, lo que obliga a simplificar su apariencia gráfica.

Conviene no olvidar que lo que aquí se lleva a cabo es una simulación. Las simulaciones gráficas buscan crear un entorno en el que se perciben realidades diferentes a la que nos encontramos, lo que a comienzos del siglo XXI se conocía como realidad virtual y que, como toda demanda nueva y pionera, suscitó expectativas desbordadas (Benjamin, 2010, p. 49) que no se vieron cumplidas. Este entorno virtual se compone por modelos tridimensionales que pueden visionarse desde todos los puntos por parte del usuario, pero que gráficamente son más simples que los modelos 3D utilizados en producciones audiovisuales. En los modelos realizados para simulaciones se trabaja con la idea. Pueden entenderse como iconos de una realidad más detallada y podría llevar a planteamientos filosóficos sobre el concepto de realidad y sobre la relación entre el mundo de los sentidos y el mundo de las ideas que nos devuelven al Mito de la Caverna de Platón. Un tema muy interesante, como es bien sabido por todos, pero que aquí conviene dejar al margen.

Por eso conviene sincretizar el proceso de reconstrucción virtual, en tres dimensiones, como la generación de un entorno infográfico que muestra un entorno y unos objetos en los que priman características más generales en detrimento de las particulares. Es esta característica la que más ha afectado a la reconstrucción tridimensional de la huaca de tantalluc, pues realmente no es una reconstrucción, es una idealización que muestra las características de las huacas.

Esto nos devuelve al problema inicial: si hay que reconstruir la huaca Tantalluc y no la conocemos, tenemos que usar la representación de la huaca realizada por Martínez Compañón, es decir se elabora un modelo tridimensional a partir de un dibujo, se procede a interpretar una interpretación de la realidad. Podría pensarse inicialmente que la interpretación de unas ilustraciones pueden dar diferentes resultados en función de quién las realice. Sin embargo, las ilustraciones cumplen el objetivo descriptivo para el que se realizaron y muestran una escala que sugieren una fácil reconstrucción a la cual se llegaría sin apenas tener que realizar un ejercicio de interpretación.

Sin embargo, debido a la erosión que habría sufrido la huaca, esta presentaría una forma parecida a un túmulo alargado, que no se asemejaría a las estructuras más representativas de las huacas. El dibujo de Martínez Compañón muestra una especie de montículo bastante similar a un túmulo pero que en realidad es una pirámide de adobe bastante o muy erosionada o eso es lo que creemos debido a lo que se entiende que es una huaca (construcción piramidal escalonada y realizada con adobes), pero ¿y si esta huaca fuera diferente al resto? Hay que señalar que, gracias al descubrimiento de una cuerda de presidio que vestía al personaje enterrado en la misma, se descubrió que la huaca Tantalluc se construyó en época colonial y quizá sus autores simplemente quisieron hacer un túmulo y no una pirámide escalonada. Como no se conoce la huaca, el riesgo de equivocación es excesivamente elevado.

Otro elemento que conviene resaltar es el montículo en el que se asienta la estructura. En la representación de Martínez Compañón, la huaca parece un apéndice del montículo. Más que un apéndice, Huaca y montículo parecen un conjunto. Un montículo pequeño y que en un principio se intentó identificar como uno de los Cumbemayos, formaciones geológicas que forman un complejo arqueológico situado a más de tres mil metros de altura sobre el nivel del mar al sur oeste de la ciudad peruana de Cajamarca.

Ahora bien, si el imperio Chimú, al que pertenece la Huaca se caracteriza por encontrarse en un entorno árido y los cumbemayos se encuentran en un área algo más húmeda y rodeadas de una especie de estepa de frondosa hierba, el resultado de un levantamiento tridimensional de la Huaca Tantalluc a partir de los dibujos de Martínez Compañón serían contradictorios con el objetivo didáctico que se persigue, pues ni la huaca muestra la forma más representativa de las mismas, ni su localización refleja el ambiente más característico, no refleja esa aridez que caracteriza a la región de la costa norte de Perú.

Por lo tanto, esta primera aproximación a la reconstrucción de la Huaca Tantayuc se desestima. Resulta llamativo que para ilustrar una excavación arqueológica de una huaca, no se puede usar la primera huaca estudiada de manera arqueológica porque lo que se busca es recrear un entorno para la simulación y el aprendizaje. Se hace necesario y conveniente que posea los elementos más generalizados en detrimento de los más particulares. Esta decisión siempre se verá favorecida por el desconocimiento de la ubicación de la huaca Tantalluc original y el temor de caer en el error.

#### 1.1.2. **Búsqueda de nuevas referencias para generar el modelo final.**

Desestimada la idea de usar las ilustraciones de Compañón para la reconstrucción de la huaca (posteriormente se verá que sí se tuvieron en cuenta para la reconstrucción de las tumbas y del ajuar) se inició la fase de generar una huaca y un entorno que reflejara las características del pueblo Chimú y así no generar posibles contradicciones ya que será la imagen que aparezca después de la breve introducción con la que comienza el videojuego y que dice señala, como característica del Imperio Chimú, su situación en una zona árida y seca.

De esta forma se delimita el ambiente en el que se encontrará la huaca: en un ambiente árido. Un entorno que debe contar con un elemento definidor de las huacas, un monte. Se decidió que la huaca no se representaría unida al monte, sino próxima a él. El ambiente queda definido de una forma esquemática: las huacas se encuentran en lugares áridos y junto a un monte y eso es lo que aquí se representa.

### 1.1.2.1. El entorno en que se asienta la huaca.

La recreación del espacio se hizo de una manera sencilla para que el número de polígonos que generan la malla de vértices y aristas no fuera excesivo y así no ralentizaran el movimiento y jugabilidad. Para compensar esta carencia de detalles en el modelado, se optó por realizar una textura fotográfica. Para ello se recogieron ortofotografías de la zona montañosa del este de Trujillo, a las que se limpió las huellas de la acción del hombre: cables, casetas,... caminos y otras infraestructuras con el fin de conseguir una imagen del terreno lo más fiable posible.

### 1.2. Recreación de la huaca.

Como se ha venido contando, la reconstrucción de la Huaca Tantalluc ha derivado en la generación de una huaca idealizada. Una huaca que permite la identificación todas las huacas. Al igual que si se quiere representar un zigurat mesopotámico para su conocimiento, no se ilustra con un montículo formado por adobes deshechos sino por una recreación que lo muestre con todo su esplendor. Ese es el objetivo que se persigue. Por eso el videojuego de la excavación de la huaca Tantalluc, se convierte en el ejemplo de lo que podría ser la excavación de cualquier Huaca. Más que hablar de una reconstrucción, se debe hablar de una recreación.

Para la recreación de la Huaca se ha partido usando como referencia la huaca del sitio de Farfán por ser muy representativa de lo que son las huacas: pirámide escalonada construida con adobes y cuyas terrazas se comunican a través de rampas. Se parte de la huaca del sitio de Farfán y se deshecha el modelo dibujado por Martínez de Compañón. Se continuó con el análisis de los elementos más característicos de las huacas para realizar la recreación. Para ello se usó como referencia las dos Huacas más representativas de la cultura Chimú, que son las Huacas del Sol y de la Luna. Las dos Huacas más espectaculares y que distan entre ellas apenas 500m. Ambas situadas a las faldas del cerro Blanco al este de las ruinas de la antigua capital chimú, la ciudad de Chan Chan (Uceda, Morales y Mujica, 2000, p. 5).

De estas dos huacas se obtuvo unas características generales aplicables a cualquiera de las huaca: son una serie de plataformas comunicadas por rampas, construidas por adobes en cuyo interior se encuentran diferentes cámaras: una que posee la tumba del señor y su ajuar. Y otros con diversas ofrendas y enterramientos secundarios. La huaca de Farfán resultó perfecta por tener todas las características.

Conocidas estas características se pasa el trabajo en 3D, se realiza un modelo poligonal que representa las distintas plataformas y rampas. Un primero modelo excesivamente limpio y recto para poder colocar la textura de forma adecuada mediante el despliegue de los polígonos.

El proceso de texturizado requiere la distribución de los vértices y aristas para poder separar las distintas caras de los polígonos y generar una imagen blanca en la que

se representan líneas negras que son las aristas de esos polígonos. En definitiva, lo que aquí se realiza es un despliegue del modelo tridimensional, un proceso inverso al de los recortables (imagen de una maqueta de papel de un monumento). Un recortable blanco en el que se añade la imagen que queremos usar como textura. Una textura que debe ser fotográfica. En este caso nos encontramos con un problema y es la imposibilidad de desplazarnos a Perú para fotografiar el material *in situ*.

Podría solventarse el problema buscando imágenes en internet, sin embargo, no se encontraba una imagen que representara un muro de adobe y así poder comenzar la generación de una imagen que represente la textura que se busca: adobes en los laterales y arena apelmazada en las rampas y en el suelo de las terrazas.

La infructuosa búsqueda de imágenes útiles para la generación de la textura obligó a la realización de fotografías para generar la misma. En este sentido, atendiendo al color y tipología de los adobes usados en las huacas, se inició una búsqueda de lugares cercanos a Madrid (por ser el lugar en el que se trabajaba en el proyecto) en los que se el adobe fuera material de construcción y en este caso se encuentra como material de construcción tradicional.

Por suerte, en el medio rural aún se encuentran ejemplos constructivos con adobe y destaca el pueblo abulense de Gotarrendura, premiado por Eneragen y el IDAE en materia de eficiencia energética por el uso del adobe como material de construcción. Un lugar que celebra los "Premios Adobe de Oro" parecía ser el más indicado para nuestra búsqueda. Sin embargo el adobe actual usado en las nuevas construcciones usa como material B.T.C. (bloques de tierra compacta) realizados con prensa hidráulica, lo que le otorga un aspecto demasiado uniforme. Al buscar fotografiar adobes similares a los de una huaca, realizados con métodos más artesanales y, además, se necesita que muestren el paso del tiempo, lo que se tuvo que hacer fue una observación de campo para encontrar esa imagen buscada que al final se consiguió sin mucha dificultad. Por último, lo que se debía realizar era la corrección de color para ajustar las tonalidades de los adobes fotografiados a los adobes de las huacas chimú.

Para el suelo de la huaca, se usó la textura generada a partir de una serie de fotografías de texturas de archivo que se tenían de una reconstrucción virtual de otro proyecto (Molina de Segura). Por lo que, en este caso, la generación de la textura no tuvo ninguna complicación.

Así tenemos la imagen que muestra las aristas, los polígonos de la huaca y se añade la textura a partir de las fotografías realizadas. Como resultado se obtiene una primera versión de la huaca. En ella se muestran la estructura de la huaca con su textura, pero resulta ser una huaca demasiado recta, al poseer polígonos planos, la estructura es excesivamente geométrica, así que se procede a añadir irregularidades que sugieran una superficie realizada con adobes y, además, por la que ha pasado el tiempo. No hay que olvidar que estamos simulando una huaca para su excavación y hay que mostrar, en su forma, ese paso



del tiempo, lo que se consigue con el añadido de esas irregularidades que se realizan mediante una división de las caras de los polígonos, así que el modelo inicial, de pocos polígonos, se convierte en un modelo más complejo que tiene el riesgo de limitar el número de polígonos para el resto de objetos que deberán añadirse para completar la tumba y el ajuar.

La huaca queda completada y se procede a colocarla en el entorno generado (Fig.1). Se pasa así al modelado de los elementos que conforman la tumba y el ajuar.



**Fig.1.** Entorno y huaca virtuales.

## 2.2. Elementos de la tumba y del ajuar funerario

La reconstrucción virtual de los elementos que forman el ajuar de la tumba que se encuentra en la huaca no supuso una tarea complicada en cuanto a la interpretación de los restos, pues se encuentran perfectamente conservados en el Museo de América de Madrid. Esta facilidad para poder analizar el objeto original contrasta con el proceso de elaboración de la tumba. Sin embargo, los elementos del ajuar, al ser más numerosos que una única huaca y constar de más detalles y ser de diferentes materiales y tipologías, supusieron un mayor trabajo de modelado tridimensional. Y es que al poder compararse con el original expuesto en las vitrinas, se obliga a que el modelo virtual se altamente fidedigno.

Al explicar el proceso de recreación de la huaca se ha hablado de los dos pasos fundamentales que tienen lugar en el proceso de generación de modelos tridimensionales: el modelado poligonal y el texturizado. En este caso, los objetos existen, facilitando así el proceso de modelado 3D. Ahora no se trata de una reconstrucción ni recreación, sino de la generación de un modelo 3D que busca ser una copia del mismo.

En la actualidad, existen fantásticas herramientas para la digitalización de todo tipo de objetos. Esta digitalización es un paso más del escaneado que se realizaba de cuadros y fotografías, se registra el volumen y las formas con el fin de almacenarse para presentarse al usuario como “un punto de partida para su uso particular” (Colorado Castelary, 1997, p.13).

Por fortuna, hoy en día existen herramientas informáticas que, mediante una serie de cálculos a partir de fotografías, generan una nube de puntos que da lugar al modelo 3D, con sus proporciones, colores y mostrando todos sus detalles. Modelo que posteriormente tiene que ser tratado para optimizar su número de polígonos y corregir pequeñas impurezas o errores producidos en el momento de su digitalización. Estos modelos virtuales que se generan con tanto detalle resultan inconvenientes para el objetivo buscado, pues ralentizan el movimiento, producen saltos en la interactividad que impiden un desarrollo fluido de la simulación, por tanto: se sacrifica el detalle en beneficio de la usabilidad. Esto no quiere decir que se tenga que renunciar a un modelo fiable, sino que se usará modelos más simplificados que guardan las proporciones del original, muestran sus colores y simulan su material, pero que no muestran los múltiples detalles que puede tener un objeto: hendiduras, ralladuras. El modelo será simple, pero al poder usarse para su textura una fotografía del original, la suma de volúmenes más simples, junto a dicha textura, se obtendrá un resultado muy satisfactorio.

### 2.2.1. Elementos del ajuar sin referencia fotográfica.

No todos los elementos del ajuar y la tumba están expuestos en el museo, sin ir más lejos el esqueleto del personaje enterrado y por el cuál se elevó la huaca.

El esqueleto, el penacho indio y la cuera se debieron realizar a partir de modelos externos al museo y cuyo proceso fue similar al de la huaca, esto es: modelar a partir de referencias y buscar fotografías que permitieran texturizar el modelo de forma adecuada. En el caso del esqueleto no hubo ninguna complicación y para el penacho se tomaron en cuenta fotografías de los expuestos en el Museo Metropolitano de Nueva York.

La estructura de troncos que sustentan el techo de la tumba se construyó a partir de imágenes de excavaciones arqueológicas de tumbas de la cultura Moche, también desarrollada en Perú.

## 3. Conclusiones

El proceso desarrollado para la elaboración de los elementos y entornos virtuales en los que se desarrolla el videojuego sobre la excavación arqueológica, ha puesto de manifiesto la importancia de llevar a cabo un proceso de investigación para generar un monumento del que no quedan referencias. Y dentro de esta investigación, destaca la importancia de desgranar los elementos más generales para construir modelos simplificados. La simplificación, por contradictorio que parezca, se convierte en elemento enriquecedor que aumenta el poder evocador de la imagen y así la posibilidad de que los usuarios del videojuego puedan hacerse una idea generalizada de lo que, en este caso, son las huacas. Jugando a excavar la huaca de este videojuego, se aprenderá de forma involuntaria los rasgos más característicos que definen este tipo de edificaciones y en qué entorno se realizaron. Se genera un incipiente

conocimiento sobre la cultura Chimú.

Para concluir, y tras haber realizado los distintos modelos tridimensionales, cabe señalar que resulta más interesante y atractivo en el proceso de recreación de un monumento desaparecido o en ruinas que en la digitalización de objetos que se encuentran perfectamente conservados.

#### 4. Bibliografía

Almagro-Gorbea, M. y Maier Allende, J. (2012). *De Pompeya al Nuevo Mundo: La Corona española y la arqueología en el siglo XVIII*. Madrid: Real Academia de la Historia, Patrimonio Nacional.

Benjamin, W. (2010). *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica*. Madrid: Casimiro.

Booker, K. M. (2011). *Historical Dictionary of American Cinema*. Maryland: Scarecrow Press.

Cabello Carro, P. (2003). Pervivencias funerarias prehispánicas en época colonial en Trujillo del Perú. Nueva interpretación de los dibujos arqueológico de Martínez Compañón. *Anales del Museo de América*, 11, 9-56.

Colorado Castellary, A. (1997). *Hipercultura visual. El reto hipermedia en el arte y la educación*. Madrid: Ed. Complutense.

Eco, U. (2012). *La estrategia de la ulusión*. Barcelona: Debolsillo.

Luque Talaván, M. (2012, enero). Los libros de huacas en el Virreinato del Perú: fiscalidad y control regio en torno a los tesoros prehispánicos enterrados. *La moneda: investigación numismática y fuentes archivísticas*, 22, 293-311.

Uceda, S., Morales, R. y Mújica, E. (2000). *Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna: investigaciones en la Huaca de la Luna, 1997*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales.

Szykulski, J. (2010). *Prehistoria del Perú Sur*. Arquipa: Universidad Católica de Santa María.

Watanabe, S. (2002). El Reino de Cuismanco: orígenes y transformación del Tawantinsuyu. *Boletín de arqueología PUCP*, 6, 107-136.

# VIDEO GAMES AND MUSEUMS: MAKING VIRTUAL SURROUNDINGS FOR DIDACTIC CONTENT WITH THE HUACA TANTALLUC AND ITS CONTENTS

Gonzalo Martín Sánchez

## Summary

This abstract explains the process of preparing infographic objects for the virtual elements of a video game concerning the Chimú Empire and elaborated by Madrid's Museo de América. Hypermedia installation was realised in collaboration with the Grupo Museum I+D+C Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia and the Pontificia Universidad Javeriana de Cali within the project "Explora América II: The Virtual Knowledge of American Collections in the Rooms of the Museum and the Web Diffusion through Virtual and Augmented Reality." This article describes the graphic generation process of the video game, which allows users to interact with pieces exhibited in the Museo de América that together contextualise the geographic area and constructive style of the Chimú Empire. Here, 3-D models have been used to supplement the Museo de América's exhibit in applications of increased reality.

**Keywords:** 3-D, Chimú, huaca, archaeology, museum, video game, augmented reality

## 1. Goals

Within the project "Explora América II: The Virtual Knowledge of American Collections in the Rooms of the Museum and the Web Diffusion through Virtual and Augmented Reality," one work has been developed to create an interactive installation—specifically, a video game allowing users to interactively experience the archaeological excavation of a Peruvian huaca.

Preparing such an installation requires the organization of different disciplines and specialisations—documentation, programming, graphic development, audio recording, the various elements of installation. Above all, it takes teamwork and collaborative decision-making that aims to achieve a common goal: installing the video game. Since this work method seeks to transmit a series of diverse knowledges, it must find the best channel of communication. For video games, the method must also involve the most precise way of displaying information, for which it must be remembered that "the medium is the message" (McLuhan, 1998, p. 13).

This article does not intend to delve into an analysis of Peruvian huacas, nor elaborate the cultural context in which huacas developed—namely, the Chimú Empire. Instead, it aims to explain the process of generating the 3-D models and surroundings that constitute the

virtual space of said video game, as well as to examine the power of video game development in general. This work process, continuously followed throughout the preparation of the video game, can therefore explain its final result: the realisation of one huaca, its contents, and its surroundings so that, already in the video game, the user can experience being an archaeologist discovering the unique objects found in a huaca—here, the huaca named Tantalluc—during the 18th century and which can, in actuality, also be found in Madrid's Museo de América.

## 2. Developing Virtual Objects

During the process of developing any video game, it is necessary to prepare graphic 3-D surroundings that depict all of the objects appearing in the game. When treating virtual surroundings, drawing is not as necessary as modelling and texturing polygonal objects, which is typically achieved via computer-generated imagery (CGI), a term that involves the use of charts generated by computers to produce visual effects common in 21st-century cinema, television, and video games (Booker, 2011, p. 78). With CGI software, users can develop the different elements that are later subject to programming, which makes the video game practical. Here, constructing the elements that form the visual appearance of the video game is described and related to the reconstruction and recreation of existing elements.

The virtual reconstruction of the huaca archaeologically excavated in this video game—Tantalluc—requires a more complicated work process than that elaborated in principle. To organise an explanation of such work, this article divides the process of generating virtual objects into two categories: one that involves the huaca and its surroundings, and a second that includes the objects in the grave and the archaeological tools.

### 2.1. The Virtual Reconstruction of Tantalluc and Its Environment

Generating a 3-D model of an object requires the study of the actual object with the purpose of achieving the greatest possible accuracy. Reconstructing a 3-D version of an eroded structure obliges the study of the original's vestiges and a comparison of those vestiges to other similar constructions, as well as the interpretation of their similarity to a supposed original form. In this sense, reconstruction cannot follow guidelines for what is unknown, since buildings and monuments are generally modified to measure that go building and what apparently out of a form that it ultimately never achieved. For example, we can think of using for an elaboration of a 3-D model of a Romanesque church that a Cannon vault that, in reality, it never had, but which could be imagined to be covered with a wooden panel. The problem with virtual 3-D reconstruction of monuments is that they will always require interpretation in order to complete

that which is missing. Such reconstruction does not aim to re-create a world of fantasy truer than the real (Eco, 2012, p. 64), but a new form with which to illustrate the reality. Here, considering a consensual interpretation proved fundamental for such reconstruction, and it was necessary to collect and analyse common elements of Peruvian huacas during the Chimú period.

By way of brief contextualisation, huacas are staggered pyramidal constructions built seasonally to house corpses (Cabello Carro, 2003, p. 33). Tantaluc was the first of such huacas to be studied by the Spanish, thanks to the archaeological interest aroused by apparitions of the ruins at Pompeii during the 18th century. Tantaluc thus serves as a reference for the video game developed for *Explora América II*. Since its previous study is necessary for its virtual reconstruction, herein lies the first difficulty, for the actuality of the site of the huaca cannot be known; the only references to it are the descriptions realised in the 18th century.

### 2.1.1. The Inability of Reconstructing Tantaluc

Without any knowledge of the original environment, it is therefore necessary to turn to information collected in the 18th century that remains available today, thanks to the work of Baltasar Jaime Martínez de Compañón, the bishop of Trujillo, Peru, from 1778 to 1788, who devoted part of his time to preparing his *Historia natural y moral* of his bishopric (Cabello Carro, 2003, p. 10), which was situated by the coast, mountains, and jungle in northern Peru. His natural history consists of nine volumes, the last of which registers information about a series of local archaeological endeavours (Cabello Carro, 2003, p. 10), one of which was the excavation of Tantaluc. This register has served as the start of the project that seeks out the pieces currently placed in the Museo de América.

Though not the manager of the excavation, Martínez de Compañón elaborated the register that has survived into the 21st century. The manager of the excavation of Tantaluc in 1765 was Miguel Feijoo (Almagro-Gorbea & Maier Allende, 2012, p. 262), who is recognised as the precursor of archaeological works in Peru (Szykalski, 2010, p. 13). This same year, the Viceroy of Peru, Manuel de Amat and Juniet, sent to Carlos III of Spain a collection of Peruvian antiquities, which he curiously designated “Barros Cantarillas” (Cabello Carro, 2003, p. 12). These antiquities are the same found in the collection of the Museo de América and that form part of the interactive installation: a reconstruction of Tantaluc that sets out to show the elements of its original location.

As abovementioned, the problem with reconstructing Tantaluc is the unknowability of its location, which prevents taking images for reference, analysing its ruins, and performing the described interpretation for use in its reconstruction. Yet, chief among these problems is the lack of reference; there is no knowable signified, no original to reproduce. Some authors maintain that these archaeological finds can be found at Tantaluc,

situated on the hill of the same name, in the province of Contumazá in the Cajamarca region (Watanabe, 2002, p. 111) while others, apparently mistaken, situate the site at Agua Tapada (Watanabe, 2002, p. 132). The problem of not being able to use references similar to the original directs the realisation of another interpretation, the one of the illustrations of the ninth volume of the *Historia natural y moral* by Martínez de Compañón and allocated to the antiquities of the Peru. Martínez de Compañón realised a series of consensus illustrations that represented and described Tantaluc with excellent detail and depict its length, width, height, its stratigraphic cuttings, and the hump on its ascent. The meticulousness of these illustrations and descriptions is understood, despite the unknown actuality, in the interest and care for these places already pursued in the previous century and that ended in several juridical norms, as clear from the example, “Of the treasures, huacas, or burials found among the Indians and of his rights; and if it is lawful to dig them for this cause,” the title of the fifth chapter of *Política Indiana* by Juan de Solórzano Pereyra, which treats widely diverse questions related to the treasures buried (Luque Talaván, 2012, p. 298).

Therefore, some illustrations of scientific character serve as something like a starting point. Here, it should be acknowledged that the sought reconstruction has a didactic end yet some technical limitations that extend to the preparation of a graphic style closer to that of simulators observed in audio-visual productions. The charts generated must be calculated in real time to allow for playability. This process is unlike generating a 3-D model for photography or video, in which the fixed setting and length allow one to devote more time to processing the final image by adding layers of shadows, depth of field, a greater definition of the details, and reflections, among others. Instead, the project at hand looks for 3-D models that allow its interactivity, which forces the simplification of its graphic appearance.

We should not forget that what’s happening here is a simulation. The graphic simulations look forward to creating surroundings in which different realities can be perceived and which at the beginning of the 21st century became known as virtual reality and that, with new and pioneering demands, aroused overwhelmed expectations (Benjamin, 2010, p. 49) that have not yet been fulfilled. These virtual surroundings are composed by 3-D models that allow the user’s vision from all aspects, but that are graphically simpler than the 3-D models used in audio-visual productions. The models realised for the simulation work with this idea; they can understand similar icons of a more detailed reality and embody two philosophical approaches about the concept of reality and the relationship between the world of the senses and the world of ideas that take us back to Plato’s Allegory of the Cave. It’s a very interesting subject well-known by all, but which here is best left to the margins.

Therefore, it is suitable to synchronize the process of 3-D virtual reconstruction, such as the generation of

infographic surroundings that show some surroundings and objects in which more general characteristics prevail to the detriment of the particular. These characteristics are those more affected in the 3-D reconstruction of Tantalluc, which is not really a reconstruction at all, but an idealisation of characteristics of huacas.

As such, we must return to the initial problem. If it is necessary to reconstruct Tantalluc yet not know Tantalluc, then how can we use the huaca's representation by Martínez of Compañón—how to extrapolate a 3-D model from a drawing and proceed to interpret what is already an interpretation of reality? We could consider initially the interpretation of illustrations can give different results in function depending on who realises them. However, these illustrations meet the descriptive aims for that which is realised and show a scale that suggests an easy reconstruction that would arrive without having to realise any interpretation at all.

However, given the erosion that any huaca would have suffered, the form comes to resemble an elongated burial mound that does not resemble the most representative structures of the huacas. The drawing of Martínez Compañón shows a species of hump quite similar to a burial mound but that in reality is a very eroded seasonal pyramid, or at least this is what is believed because of what is understood to be a huaca—a staggered, seasonal pyramidal construction. Yet, what if Tantalluc was different from the others? We must acknowledge that, thanks to the discovery of a cuera, a piece of prison dressed, as the character buried in the same huaca, Tantalluc was built in the colonial period and that perhaps his authors simply wanted to see a burial mound, not a staggered pyramid. As such, not knowing the huaca carries with it a great risk of making mistakes.

Another element that suits reality is the hump that ascends the structure. In the representation of Martínez of Compañón, the huaca seems to be an appendix of the hump, or perhaps more than an appendix, a huaca and a hump in a group. A small hump that in principle was identified as one of the Cumbemayos, the geological place that form an archaeological complex situated to more than 3,000 metres above sea level southwest of the Peruvian city of Cajamarca.

If the huaca's characteristics are those of the Chimú Empire rises in some arid surroundings and the Cumbemayos find in area something more humid and surrounded by a steppe of leafy grass, then the result of a 3-D model of Tantalluc from the drawings of Martínez of Compañón would contradict the didactic aim pursued, since the huaca does not show the most representative forms of the same, its location does not reflect most characteristics of the environment or the region off of the coast north of Peru. This first approximation of the reconstruction of Tantalluc is thus rejected. Its results were striking in that they illustrated the archaeological excavation of the huaca, but the first huaca studied cannot be used in an archaeological way because what

the project seeks is the re-creation of surroundings for simulation and education.

It is thus necessary and convenient that the re-creation possesses the most generalised elements in detriment of the most particular. This decision always will receive favour given the unknown of the location of the original Tantalluc and the fear of erring in realising a mistaken interpretation.

### **2.1.2. The Search for New References to Generate the Final Model**

Dismissing the idea of using the illustrations of Martínez of Compañón for the huaca's reconstruction—though it will later be clear that the reconstruction of the graves and the contents were taken into account—initiated the phase of generating a huaca and surroundings that reflected the characteristics of the Chimú village, as well as the phase of not generating possible contradictions, so it will be the image that appears after the brief introduction to the video game that signals, like characteristics of the Chimú Empire, the user's situation in a dry, arid zone.

This form delimits the environment in which the huaca can possibly be found: an arid environment. Some surroundings require the huaca's defensive element: a mountain. It was thus decided that the huaca represented would not be adjoined to the mountain, but next to it. The environment thus remains defined by a schematic form; the huacas can be found in arid places and beside a mountain—which is exactly what is represented here.

#### **2.1.2.1. The Environment of the Huaca**

The recreation of the space was done simply so that the number of polygons generated a mesh of vertexes and so that edges were not excessive, which would have slowed the movement and playability. To compensate for this lack of details in the model, the team opted to realise a photographic texture, for which they collected orthophotography of the eastern mountainous zone of Trujillo clear of footprints and all manmade interaction. As such, the game infrastructure sought to achieve an image of the terrain as reliably as possible.

### **2.2. Recreating the Huaca**

As explained, the reconstruction of Tantalluc derived from the generation of an idealised huaca—a huaca that allows the identification of all huacas. Similar to representing a Mesopotamian ziggurat, this ideal huaca does not conjure a hump eroded by time but a recreation displaying all of the original's potential splendour. As such, the video game of the excavation of Tantalluc turns into an example of what could be the excavation of any huaca. More than a reconstruction, it is a recreation.

To re-create the huaca requires splitting the reference of the huaca at Farfán so that it becomes very representative of what huacas are: staggered pyramids built seasonally with terraces that communicate by ramps. This splits the huaca at Farfán and undoes the model drawn by Martínez of Compañón. The project continued with the analysis of the most characteristic elements of the huacas to realise its re-creation, which used similar references of two huacas more representative of Chimú culture: the huacas of the Sun and of the Moon. These more spectacular huacas are separated by not even 500 metres and are situated in the skirts of the White Hill to the east of the ruins of the ancient Chimú capital, Chan Chan (Uceda, 2000, p. 5). With these two huacas, one can gather some generally applicable characteristics of any huaca; they are a series of platforms communicated by ramps, built seasonally with interiors housing different cameras, one of which shows the grace of the gentleman and the huaca's contents, others with diverse offerings and secondary burials. The huaca at Farfán resulted, as it perfectly suited all of these characteristics.

These characteristics in the 3-D work bring about a model polygonal that represents the distinct platforms and ramps. The first model is excessively clean and able to show the texture of the suitable form by means of deploying polygons.

The process of texturisation requires the distribution of the vertexes and edges so that they separate the distinct faces of polygons and generate a white image in which they represent black lines, or the polygons' edges. Ultimately, what is realised here is a deployment of the 3-D model in a process reverse to cut-outs (i.e., images of a paper model of a monument). To a cut-out's white area is added the image that wants a similar texture—a texture that has to be photographed. In this case, we encounter a problem: the impossibility of being relocating to Peru to photograph the material in situ.

Though we might solve the problem by looking for images on the Internet, no image there shows a wall of the season and like this can begin the generation of an image that shows the texture that looks for : you season in the sides and sand the toughened areas of the ramps and terrace floors.

The unproductive search of useful images with which to generate the texture forced the realisation of photographs to generate the same. In this sense, attending to the colour and typology of the season used in the huacas initiated research of places near Madrid, the place where the project was carried out, in which the season was material of construction and in this case finds like material of traditional construction.

Luckily, in the rural constructive examples, can still be found, especially in the village of Gotarrendura, rewarded by Eneragen and the IDAE in the matter of energetic efficiency by the use of the adobe like material of construction. A place that celebrates the

Prizes Season of Gold, which seemed most indicative for the research. However, the season currently used in the new constructions are blocks of compacted earth realised with a hydraulic press, that causes a too-uniform appearance. When looking for photographs of times similar to those of a huaca, realised with more handmade methods, and needed to show change over time, field observations were made to find this image sought, which ultimately was achieved without much difficulty.

Finally, what had to be realised was a correction of colour to adjust seasonal shades photographed in the season of Chimú huacas.

For the floor of the huaca, the re-creation used the texture generated from a series of photographs of textures from a virtual reconstruction in another project archived at the Museum of the Wall in Molina de Segura. Ultimately, generating the texture did not pose any complications.

Consequently, we have an image that shows the edges and polygons of the huaca and adds texture from the abovementioned photograph. The results obtained realise an initial version of the huaca that shows the structure of the huaca with its texture, though the huaca was too straight by virtue of its possessing flat polygons. Since the structure was excessively geometrical, irregularities were added to suggest an eroded surface. We should not forget that we are simulating a huaca for its excavation; as such, it is necessary to show in this form at this stage what is achieved by adding these irregularities realised by dividing the polygonal faces so that the initial model of few polygons turns into a more complex model that risks limiting the number of polygons for the rest of objects needing to be added to complete the grave and its contents.

The huaca remains complete and proceeds to be placed in its already generated surroundings (Fig. 1). As such, the model of the elements can conform to the grave and its contents.

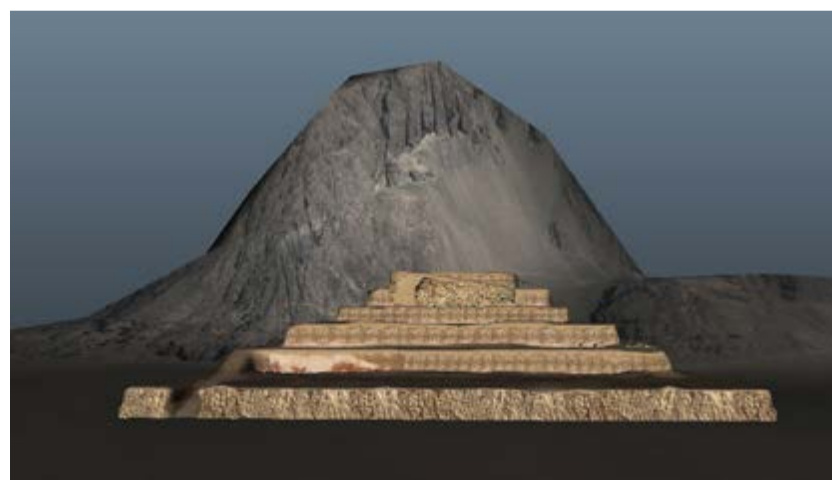


Fig. 1. The virtual environment and the huaca.

### 2.2.1. Elements of the Grave and Its Goods

The virtual reconstruction of the elements that form the contents of the grave in the huaca did not require a complicated task regarding the interpretation of the rests, as they are perfectly conserved in the Museo de América. The ease with which the original objects and contents could be analysed with the process of preparing the grave emerged despite the elements of the contents, which were more numerous than a single huaca and consisted of more details and of different materials and typologies, which obliged greater work to make the 3-D model. When comparing the original exposed in the vitrines, forces to that the virtual model highly reliable.

When explaining the process of recreating the huaca, this article mentioned the two fundamental steps that occur in the process of generating all 3-D models: modelling the polygonal and the textured elements. In this case, the objects exist and facilitate the process of 3-D modelling. Here, the process involves neither reconstruction nor recreation, but the reproduction of a 3-D model.

In actuality, fantastic tools are available for the digitization of all kinds of objects. This digitization is a step more than scanning as it is realised by way of pictures and photographs and thus registers the volume and forms with the end of being saved to present to the user “a starting point for his particular use” (Colorado Castellary, 1997, p. 13).

Fortunately, computer tools currently exist that, by means of a series of calculations from photographs, generate a cloud of points that gives place to the 3-D model in its proportions, colours, and all of its details—a model that later must be treated to optimise its number of polygons and correct small impurities or errors produced in the moment of its digitization. These virtual models generated in so much detail result in problems for some purposes, such as slowed movement and jumps in the interactiveness that prevent the developmental flow of the simulation. Here, detail was sacrificed for usability. This does not mean to say that it renounces a reliable model, but that it will use more simplified models that maintain the original proportions and colours and simulates its material, yet does not show the multiple details—the cracks and grooves—of an object. The model will be simple, but when used to photograph the original texture, it is volumes simpler, beside said texture, will obtain a very satisfactory result.

### 2.2.2. Elements of the Outfit without Photographic Reference

Not all of the elements of the contents and the grave are exposed in the museum. Without going farther the skeleton of the character is buried, hence the elevation of the huaca.

The skeleton, the Indian plume, and the cuera had to be realised from external models at the museum in a process similar to that of the huaca: modelled from references and photographs that allowed the texturisation of the model in a suitable form. In the case of the skeleton, there were not any complication, while the plume took into account photography of an exhibit in the Metropolitan Museum of Art in New York. Lastly, the structure of trunks and pillars that sustain the ceiling of the grave were built from images of archaeological excavations of Moche graves, also in Peru.

## 3. Conclusions

The process developed for the preparation of the elements and virtual surroundings of the video game of archaeological excavation has made self-evident the importance of conducting an investigation to generate a monument without original references. During this investigation, it became especially important to strip down more detailed elements to build more simplified models. Such simplification, though seemingly contradictory, produces enriched elements that increase the evocative power of the image and, in turn, the possibility that users of the video game can generally do what that which discovered huacas. Virtually excavating the huaca in this video game can teach in an involuntary way the most characteristic shots that define this type of construction and its surroundings. More broadly, it generates an incipient knowledge of Chimú culture.

To conclude, having realised the distinct 3-D models, it's fitting to acknowledge more interesting and appealing results in the process of re-creating a long-lost monument or ruins that in the digitalisation of objects we can find perfectly conserved.

## 4. References

- Almagro-Gorbea, M. and Maier Allende, J. (2012) *De Pompeya al Nuevo Mundo: La Corona española y la arqueología en el siglo XVIII*. Madrid: Real Academia de la Historia, Patrimonio Nacional.
- Benjamin, W. (2010). *La obra de arte en la época de su reproducción mecánica*. Madrid: Casimiro.
- Booker, K. M. (2011). *Historical Dictionary of American Cinema*. Maryland: Scarecrow Press.
- Cabello Carro, P. (2003). *Pervivencias funerarias prehispánicas en época colonial en Trujillo del Perú: Nueva interpretación de los dibujos arqueológico de Martínez Compañón*. *Anales del Museo de América*, 11, 9-56.
- Colorado Castellary, A. (1997). *Hipercultura visual. El reto hipermedia en el arte y la educación*. Madrid: Ed. Complutense.

Eco, U. (2012). La estrategia de la ulusión. Barcelona: Debolsillo.

Luque Talaván, M. (2012, January). Los libros de huacas en el Virreinato del Perú: fiscalidad y control regio en torno a los tesoros prehispánicos enterrados. La moneda: investigación numismática y fuentes archivísticas, 22, 293-311.

Uceda, S., Morales, R. and Mújica, E. (2000). Proyecto Arqueológico Huacas del Sol y de la Luna: investigaciones en la Huaca de la Luna, 1997. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Sociales.

Szykulski, J. (2010). Prehistoria del Perú Sur. Arquipa: Universidad Católica de Santa María.

Watanabe, S. (2002). El Reino de Cuzimancu: orígenes y transformación del Tawantinsuyu. Boletín de arqueología PUCP, 6, 107-136.



# CONOCIMIENTO AUMENTADO Y ACCESIBILIDAD. LA REPRESENTACIÓN MUSEOGRÁFICA DE CONTENIDOS CULTURALES COMPLEJOS

Isidro Moreno Sánchez  
Fundador y codirector del grupo Museum I+D+C  
([www.ucm.es/gi5068](http://www.ucm.es/gi5068))  
Universidad Complutense de Madrid (España)  
[ims@ucm.es](mailto:ims@ucm.es)

## Augmented Knowledge and Accesibility Museographic Representation of Complex Cultural Contents

**Palabras clave:** conocimiento aumentado, accesibilidad, códigos culturales, museo, tecnología invisible, narrativa museal, narrativa hipermedia, cultura digital

**Keywords:** augmented knowledge, accesibility, cultural codes, digital culture, museum, invisible technology, museum narrative, hypermedia narrative

### Resumen

En la nueva museografía o museografía emergente (Hernández y Santacana, 2009) no existe una imbricación adecuada entre los recursos de las TIC y la museografía tradicional. Más que primar un relato convergente en el que la tecnología se haga invisible permitiendo distintos niveles personalizables de información y participación para aumentar el conocimiento y favorecer la accesibilidad de todas las personas, suele primarse el deslumbramiento tecnológico efímero. Respecto a la accesibilidad, hay que ser conscientes de que todas las personas tienen limitaciones, sin embargo solo se suelen tener en cuenta algunas discapacidades muy acusadas, y las TIC pueden aminorarlas. La presente investigación, resultante de un proyecto I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad, y apoyada también por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, busca una adecuada imbricación de las TIC en el discurso museal. Para hacer mensurables los resultados de la investigación básica, ésta se convierte en modelos aplicados que se han implantado en el Museo de América de Madrid. El análisis cualitativo y cuantitativo de estos sistemas interactivos permitirá mejorarlos e iniciar nuevas investigaciones básicas.

### Abstract

New or emerging museography (Santacana Mestre) leaves no room for the harmonious coexistence of ICTs resources and traditional museography. Rather than taking priority on a convergent narrative in which technology is made invisible, thus allowing different customizable information and participation levels to

augment knowledge and to facilitate the accesability of all the citizens, priority is given to ephemeral technological dazzle. In relationship with the handicap accesability, our hypothesis is that we all have certain limitations, however, we tend to take into account only the very pronounced disabilities, and the ICTs can help to diminish them.

### 1. Introducción. Conocimiento aumentado y accesibilidad

“Las nuevas museologías solo se justifican si hacen avanzar el conocimiento”, afirman Hernández Carmona y Santacana Mestre (2009, p. 8). Y añaden que para avanzar en el conocimiento se hace necesaria una interpretación del mismo. Esa interpretación se lleva a cabo mediante todo tipo de convergencias expresivas con especial hincapié en las TIC, que facilitan distintos niveles de información y de participación personalizables, con especial hincapié en la participación constructiva que convierte al lector en lectoautor o coautor del relato capaz de profundizar hasta donde desee (Moreno, 1996, p. 36). Además, las TIC tienen que facilitar el acceso a todas las personas teniendo en cuenta sus propias limitaciones. Eso es, precisamente, lo que persigue la investigación *Conocimiento aumentado y accesibilidad. La representación museográfica de contenidos culturales complejos*, que resume este capítulo y que otros capítulos del libro abordan desde distintos prismas.

En las investigaciones llevadas a cabo por el grupo Museum I+D+C sobre los niveles de información y participación en museos que incorporan TIC en su discurso, como el de Almería o el Quay Branly de París, se constata que opciones, tan sugerentes como la simulación de un yacimiento (Museo de Almería), se resuelven con una fotografía y un texto en una pantalla táctil, en lugar de con una profunda exploración arqueológica que simule el proceso real. O en el caso del Quay Branly, el conocimiento de un rito tribal se reduce también a una imagen fija y a un texto explicativo, como si, en lugar de un sistema interactivo, estuviésemos ante un folleto de mano. Más que un lenguaje hipermedia (Manovich, 2001), se produce una mera exhibición de *hardware* hipermedia.

¿No sería más adecuado un videojuego en el que las interfaces y el discurso permitiesen vivir el proceso? Si no es posible, se pueden dar otras respuestas imaginativas como hacen en el Museo Arqueológico de la Universidad de Caldas, Colombia, en la que se combinan los instrumentos reales de una excavación con réplicas de objetos. *Aprendiendo de Latinoamérica* (Bellido, 2007) es mucho más que el título de un libro.

¿Cómo deberían imbricarse científicamente en un relato datos y acciones y en qué tipos de soportes y sistemas deben vehicularse? Aplicar la narrativa desde un punto de vista científico y, sin embargo, atractivo es un motivo fundamental para cualquier investigación sobre museo y TIC.

¿Qué valores narrativos tienen las propias bases de datos? Marsha Kinder, de la University of Southern California está investigando sobre esta última pregunta. Isidro Moreno Sánchez llevó a cabo una investigación con la autora, en la University of Southern California de

Los Angeles en 2011, titulada *Narrative Databases and Museums*.

¿Cómo deben personalizarse los sistemas en cada museo para no caer en los “no lugares” de Augé (1992) que acercan el museo al parque temático? Urge formular modelos que eviten esa dineylandización que es como un torrente ruidoso. El museo debe contar con aguas serenas y profundas sobre las que se pueda navegar y bucear hasta donde se desee.

¿Cómo deben utilizarse las TIC para que el conocimiento resulte accesible a todas las personas? Esta pregunta espera múltiples respuestas, pues, en la mayoría de los casos, se obvian buena parte de las limitaciones que tenemos todas las personas, “limitándose” a cumplir las más básicas por exigencias legales sobre movilidad, olvidándose de la importancia de la accesibilidad a los contenidos.

La exhibición tecnológica deslumbra, de ahí que se utilice como argumento publicitario y mercadotécnico. El libro, por ejemplo, es un objeto tecnológico muy sofisticado, sin embargo no se percibe como tal porque la tecnología queda en un plano lejano y son los contenidos y el diseño del mismo lo que percibe el lector. La tecnología resulta invisible, un objetivo que persigue Museum I+D+C en sus investigaciones básicas y aplicadas y que comparte con el proyecto MOMU (Modelo Interactivo para Museos), corresponsable del proyecto investigador que se presenta. Proyecto investigador que resume este artículo y que corresponde a la investigación I+D+i *Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos* (Referencia: HAR2011-25953) del grupo de investigación Museum I+D+C y del mencionado proyecto MOMU.

La investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad y por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Se ha contado con la colaboración fundamental del Museo de América de Madrid, de ADAMA (Asociación de Amigos del Museo de América) y del grupo de artes escénicas El Tinglao, que integra a personas con diversidad funcional, y con los apoyos de la Fundación ITMA; Museo Convento Santo Domingo-Qorikancha del Cusco, Perú; Optimedia, España; Schwann Beijing, China, y Telefónica TIC, España. Han participado investigadores de las universidades Complutense, Europea, Nebrija y Francisco de Vitoria de Madrid, y de las universidades de Granada y Murcia, España; de las universidades Javeriana de Cali, del Valle de Cali y de Caldas, Manizales, Colombia; de la ESPM y de la Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Río de Janeiro y São Paulo, Brasil; de la Universidad Diego Portales, Santiago, Chile, y del Instituto Tecnológico de Monterrey, Guadalajara, México. Isidro Moreno Sánchez es el investigador principal (IP) del proyecto y Andrés Adolfo Navarro Newball, el investigador responsable de ingeniería.

Arturo Colorado Castellary, codirector de Museum I+D+C, y Vinicius Andrade Pereira, de la Universidade do Estado de Rio de Janeiro y de la ESPM, crearon en Brasil los seminarios internacionales *ArTecnología*. *ArTecnología 2013* se celebró en Madrid y se dedicó, especialmente, a la investigación I+D+i, de ahí que en su título aparezca *Conocimiento aumentado y accesibilidad*.

Se contó con la colaboración de Medialab Prado del Ayuntamiento de Madrid, y allí se celebró la segunda jornada del *ArTecnología 2013* con la coordinación de Laura Fernández.

## 2. Hipótesis y metodología

En la redefinición del museo (Anderson, 2004), se está produciendo lo que Knell, MacLeod y Watson (2007) del Department of Museum Studies de la Universidad de Leicester denominan *Museum Revolutions. How museums change and are changed*. La hipótesis que se desprende de esa revolución museal es que en la nueva museografía o museografía emergente (Hernández y Santacana, 2009) no existe una imbricación adecuada entre los recursos de las TIC y la museografía tradicional. Más que primar un relato convergente, en el que la tecnología se haga invisible permitiendo distintos niveles personalizables de información y participación para aumentar el conocimiento y favorecer la accesibilidad de todas las personas, suele primar el deslumbramiento tecnológico efímero.

Respecto a la accesibilidad, la hipótesis es que todas las personas tienen limitaciones, sin embargo solo se suelen tener en cuenta algunas discapacidades muy acusadas, y las TIC pueden aminorarlas. Por ejemplo, muchas personas con síndrome de Down saben leer, pero no pueden enterder paneles complejos. Lo mismo les ocurre a personas que no conocen bien una lengua. Las interfaces dinámicas móviles y personalizables podrían resolverlo sin caer en una simplificación general de las palabras o una mal entendida tiranía de lo audiovisual. Para que se produzca una buena convergencia de las TIC en el discurso museal y en su accesibilidad universal (Thebaut, 2007; Ruíz, 2010), especialmente en la difusión de contenidos complejos, es necesario un conocimiento profundo de las posibilidades narrativas de las tecnologías, como la realidad mezclada, las interfaces mimético-naturales, los *serious games* inmersivos, los *locative media*, los sistemas multitáctiles y multiusuario, los metaversos y formatos como gigapan que permiten la lectoautoría del receptor en su visualización. Aumentar ese conocimiento de manera que la tecnología se haga invisible y favorezca el discurso museal y la accesibilidad al mismo, en lugar de perseguir el deslumbramiento tecnológico en aras a una mercadotecnia efímera, es el principal objetivo de la investigación. De hecho se habla más de realidad aumentada (*mixed reality* o realidad mixta) (Pillat, Nagendran y Lindgren, 2012) como tecnología que de aumentar el conocimiento (Veltman, 2006) a través de esas convergencias interactivas entre lo real y lo virtual.

La metodología de la investigación se basa en una triangulación múltiple: de disciplinas (museología y museografía, narrativa hipermedia y transmedia, computación gráfica y videojuegos, arte y diseño), de investigadores desde la interdisciplinariedad (comunicólogos, narratólogos, museólogos, historiadores del arte, artistas, ingenieros de sistemas, diseñadores y gestores culturales), de métodos (cualitativos y cuantitativos) y de procedencias (Europa, América y Asia). Se ha huido de la multidisciplinariedad en la que cada especialidad realiza sus aportaciones sin

tener en cuenta los aportes y metodologías del resto. De una manera sintética, la metodología se resume en las siguientes fases:

- **Documentación, análisis e intercambio de información interdisciplinar entre todos los investigadores implicados**
  - o Taxonomía y análisis de las TIC utilizadas y susceptibles de utilización en museografía.
  - o Taxonomía, análisis y prospectiva de las NTIC.
  - o Taxonomía y análisis de nuevas formas de difusión.
  - o Taxonomía y análisis de las limitaciones fisiológicas, sociológicas y psicológicas que contemplan las leyes más avanzadas sobre accesibilidad y, especialmente, todas las que no contemplan las leyes.
- **Creación de modelos de análisis y delimitación de casos de estudio de contenidos culturales complejos**
  - o Modelo de aplicación de las TIC de manera que la tecnología resulte invisible y accesible a todas las personas.
  - o Aproximación de un modelo de base de datos narrativa.
  - o Aproximación a un modelo de sistemas interactivo-inmersivos con interfaces mimético-naturales.
  - o Aproximación a sistemas interactivos sustentados en interfaces móviles.
- **Estudios cualitativo-cuantitativos**
  - o Estudios cualitativos y cuantitativos de campo realizados con la colaboración de las personas investigadoras pertenecientes a universidades de Granada, Murcia, Madrid y de Cali, Colombia, y de otras instituciones como el Museo de América y el grupo de artes escénicas El Tinglao que integra a personas con diversidad funcional.
- **Conversión de la investigación básica en aplicada con ejemplos que se implantarán en el Museo de América de Madrid para hacer mensurables los resultados**
  - o Base de datos narrativa sobre la cultura Chimú.
  - o Sistemas interactivos inmersivos con interfaces mimético-naturales sobre la cultura Chimú del Perú y Tlingit de Alaska.
  - o Sistemas de realidad mezclada (*mixed reality* o realidad mixta) sobre interfaces móviles.
- **Investigaciones cualitativas y cuantitativas de los sistemas implantados para mejorarlos y sacar conclusiones para nuevas investigaciones básicas y aplicadas (fase para nuevas investigaciones)**
  - o Investigaciones sobre los sistemas implantados:
    - Base de datos narrativa sobre la cultura Chimú.
    - Sistemas interactivos inmersivos con interfaces mimético-naturales

sobre la cultura Chimú del Perú y Tlingit de Alaska.

- Sistemas de realidad mezclada (*mixed reality* o realidad mixta) sobre interfaces móviles.
- Sistemas audiovisuales accesibles a través de códigos QR.

### 3. Desarrollo de la investigación

Las nuevas formas de expresión que demanda la cultura digital exigen una convergencia de medios (hipermedia y transmedia) y de especialidades (comunicólogos, museólogos, diseñadores, ingenieros de sistemas...). Esas imprescindibles convergencias suelen resolverse desde la multidisciplinariedad; entre otras razones, porque no es sencillo que museólogos, diseñadores, comunicólogos, ingenieros... compartan códigos sobre museología, museografía, comunicación y tecnología. El grupo Museum I+D+C integra a investigadores de distintas especialidades que trabajan interdisciplinariamente. Las carencias, hasta hace bien poco, se derivaban de la ingeniería de sistemas. Con la incorporación del proyecto MOMU a la investigación, sí se puede afirmar que se está trabajando interdisciplinariamente, ya que son especialistas en ingeniería de sistemas y en gestión y producción de sistemas interactivos para el sector cultural.

En la fase exploratoria y de análisis del estado actual de la integración de las TIC en el museo, se detectaron una serie de carencias:

- La tecnología está demasiado visible y los contenidos no responden a las expectativas generadas. La participación suele ser selectiva y la concepción de los sistemas interactivos se asemeja más al hipertexto que a los hipermedia. Suelen predominar las imágenes fijas acompañadas de textos escritos. Su producción resulta más sencilla y económica, pero no hay que olvidar que, en muchos casos, está inducida por una mentalidad gutenberiana.

- No se potencia adecuadamente los contenidos para interfaces móviles y, cuando se hace, suelen ser, como en el resto de sistemas interactivos, más hipertextuales que hipermedia.

- Los sistemas interactivos in situ, tanto fijos como móviles, y en red no se imbrican con la base de datos del museo. Cada sistema suele comportarse como una isla tecnológica que no interactúa con el resto de contenidos digitales.

Para profundizar sobre estas carencias y ayudar a aminorarlas, la investigación básica se hace aplicada para que los resultados puedan medirse después de su implantación. Se eligió la cultura Chimú de Perú y la Tlingit de Alaska de acuerdo con Andrés Gutiérrez Usillos del Museo de América de Madrid y miembro de Museum I+D+C que ha sido el responsable de los contenidos. María Jesús Jiménez Díaz ha desarrollado la investigación de la cultura Chimú. Se han producido, fruto de la investigación, los siguientes productos para el Museo de América, que intentan responder a las carencias generales detectadas:

- Vídeos interactivos para la web de las piezas significativas de la cultura Chimú. A estos vídeos

también se puede acceder desde el museo mediante códigos QR. Francisco de Borja López Barinaga, experto en videojuegos y realización audiovisual, ha sido el realizador de los mismos con la colaboración de Gonzalo Martín Sánchez.

- Sistemas de realidad aumentada, que sería más ajustado denominarla mezclada o mixta, para las piezas principales. El sistema cuenta con varios niveles de información y profundización, incluidos niveles para expertos y audiodescripciones. La programación es de Carlos Perea Tanaka.

- Videojuego inmersivo con interfaces mimético naturales y con incorporación de piezas reales (otra forma de realidad mezclada) en el proceso narrativo. Este videojuego reconstruye la excavación de la pirámide de la cultura Chimú de Perú denominada huaca Tantalluc. El Museo de América custodia los objetos encontrados en la excavación siglo XVIII promovida por Martínez Compañón que, además, mandó documentar la misma con acuarelas. De ahí que haya sido posible realizar una reconstrucción virtual aproximada (figura 1). Juan David Mejía ha sido el responsable de la programación; Gonzalo Martín Sánchez, de la infografía 3D y del audiovisual introductorio; Francisco de Borja López Barinaga, de la implantación tecnológica y de los iconos de las interfaces; Diego Lozada, de los efectos especiales de la excavación, y Christian Camilo Ventes, de la integración del sensor Kinect, además de participar en el sistema de realidad mezclada.



Figura 1. Imagen del juego inmersivo. Imagen de Juan David Mejía y Gonzalo Martín

- Sistema interactivo inmersivo que aúna realidad aumentada y personificación a través de avatares (figura 2). Se parte de un casco de la cultura Tlingit de Alaska. La instalación incorpora una réplica del casco que pueden manejar los usuarios. A la vez que exploran el casco físico, el sistema de realidad aumentada reconoce el objeto y le transmite explicaciones básicas del mismo. Cuando lo ha explorado, se le invita a que se lo ponga. En ese momento, el sistema de realidad aumentada se transforma en un sistema inmersivo de avatares. La persona que interactúa se ve personificada en la pantalla como un indio Tlingit que debe vestirse para la guerra, ya que es la función que tenía el

casco. A la vez que se va vistiendo, va descubriendo la cultura Tlingit. El sistema está desarrollado por Diego Lozada, Camilo Monsalve y Julián Osorio; la infografía y las animaciones 3D, por Gonzalo Martín Sánchez y la implantación tecnológica y los diseños de las interfaces, por Francisco de Borja López Barinaga, y la colaboración en contenidos de Beatriz Robledo.

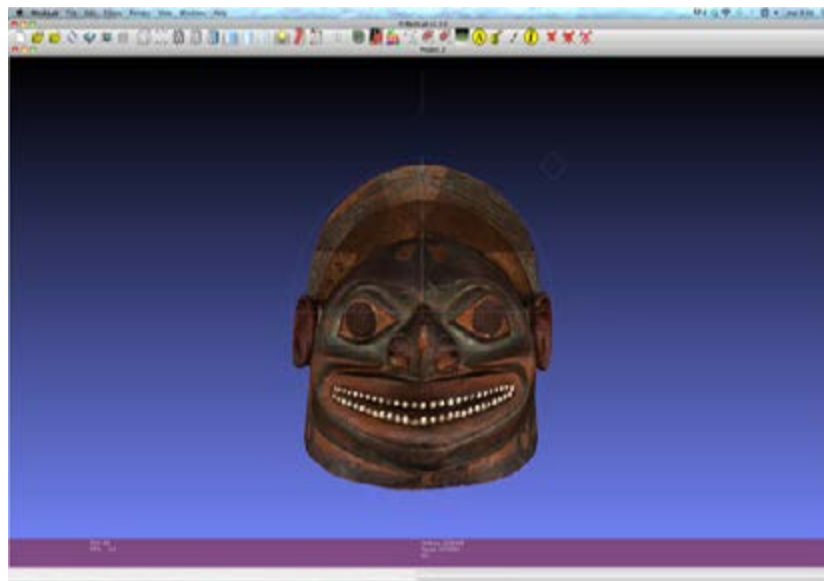


Figura 2. Digitalización de un casco Tlingit del Museo de América. Imagen de Fundación ITMA y Gonzalo Martín

- Base de datos narrativa imbricada con el resto de sistemas interactivos del museo y abierta a otros museos y colecciones para generar un gran Museo Chimú. Se pretende dar un pequeño primer paso que se espera fructifique en el futuro. El desarrollo ha estado a cargo de Diego Lozada

- Documental sobre accesibilidad para potenciar la absoluta necesidad de mejorar la accesibilidad a los contenidos, sin olvidar que todavía hay muchos museos que tienen barreras físicas múltiples. Museos, físicamente accesibles, como el Louvre, por ejemplo, tienen algunas vitrinas dobles. La parte superior está a 1,5 metros, imposible de ver por niños, personas muy bajas y por las que se mueven con sillas de ruedas (figura 3). La creación ha sido responsabilidad de Jorge Mora Fernández y Ángel Ahumada Martín.



Figura 3. Vitrina del Museo del Louvre inaccesible para muchas personas. Fotografía de Isidro Moreno

- Otros sistemas especiales que se han diseñado y que se intentarán implantar en el futuro, como el proyecto de *geocaching* sobre la cultura Tlingit y *Andar la impronta sónica* (figura 4), ambos desarrollados por Verónica Perales Blanco y Fred Adam para el parque del Oeste que está frente al Museo de América. *Andar la impronta sónica* permitiría pasear por el parque siguiendo los testimonios de algunas personas latinoamericanas que viven en España. Proyecto también relacionado con *Migrar es cultura* ([www.migrarescultura.es](http://www.migrarescultura.es)) del Museo de América, que, a su vez, conecta con la presente investigación.



Figura 4. *Andar la impronta sónica*. Imagen de Verónica Perales y Fred Adam

Con el responsable de la ingeniería, Andrés Adolfo Navarro Newall, del grupo de investigación Destino de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali, se convino que todas las programaciones debían hacerse con *software* libre. En el caso del *hardware* de sincronización para iluminar las piezas reales en el videojuego, se utilizó Arduino, para seguir la filosofía de código abierto. Diego Lozada ha sido el responsable del desarrollo. Esta fusión entre lo real y lo virtual es otra manera de realidad mezclada o mixta. Cuando se piense en realidad aumentada, cada vez más hay que ensanchar las miras y ver todas sus posibilidades de interactividad con las personas y de intrainteractividad con los propios sistemas interactivos.

Durante la creación y producción de estos sistemas, Victoria Eugenia Contreras, gestora cultural de la investigación, ha realizado análisis de públicos en cada una de las fases que han ayudado a mejorar las aplicaciones interactivas. También se han realizado pruebas técnicas y de públicos en el Museo de América antes de la implantación de los sistemas, en este caso coordinadas por Francisco de Borja López Barinaga. Arturo Colorado Castellary, codirector del grupo, ha sido el responsable, entre otras muchas tareas, de la difusión científica. La coordinación la ha llevado a cabo Luis Felipe Solano Santos. María Luisa Bellido Gant, María Luisa García Guardia y Feliciano Nova Portela han colaborado activamente en el proceso de exploración del marco teórico y en tareas de asesoría histórica y tecnológica. Ha sido clave la colaboración del Museo de América y de su directora Concepción García Sáiz.

Hay que destacar que todos los miembros del grupo Museum I+D+C han colaborado en distintas tareas

absolutamente necesarias para la investigación, como las locuciones y asesorías de Francisco Alfonso Gil Gil; los diseños y la programación de la publicación digital y el logo de ArTecnología de Juan Ramón Dávila Urrutia; las asesorías y distintas colaboraciones, incluida la difusión del proyecto, (por orden alfabético) de Roberto Carlos Álvarez Delgado, Vinicius Andrade Pereira, Rafael Azuar Ruíz, Ruth Carbajo García, Alberto García Alberti, Mateo Gil Arribas, Adriana Gómez Alzate, Francisco Gómez Díaz, Christian Felipe Lizarralde, Felipe César Londoño, Esther Morales Martín, Fernando do Nascimento Gonçalves, Eloísa Pérez Santos, Patricia Danae Rivera de la Cuadra, Margarita Rodríguez Ibañez, David Ruíz Torres, Miriam San Martín Pariente, Jon Zavala Vázquez y Diego Zavala Scherer.

#### 4. Difusión de la investigación **Conocimiento aumentado y accesibilidad. La representación museográfica de contenidos culturales complejos**

Para una investigación es fundamental realizar una correcta difusión de sus resultados. Hay que recordar que la investigación imbrica lo básico y aplicado. En cuanto a la investigación aplicada, el Museo de América se convierte en laboratorio de experimentación y de difusión de la que partirán nuevas investigaciones básicas con vocación de revertir nuevamente en aplicadas, y así sucesivamente.

En cuanto a la difusión de la investigación básica se resume en:

- Difusión a través de artículos en revistas indexadas. Se tienen aprobados varios artículos en revistas indexadas en la Web of Knowledge y en otros repositorios de prestigio.
- Impartición de conferencias en congresos científicos y científico-profesionales (ICOM, APME y otros).
- Difusión entre grupos de investigación afines tanto nacionales como internacionales.
- Conferencias en másteres especializados en museología, cultura digital y gestión cultural en los que participan componentes del grupo Museum I+D+C tanto de España (Universidad Carlos III, Universidad de Castellón, Universidad Complutense, Universidad de Granada, Universidad de Huesca, Universidad de Murcia, Universidad de Salamanca, Universidad de la Laguna, Universidad de Valladolid) como de otros países como Colombia (Universidad Nacional de Colombia y Universidad de Caldas), Argentina (Universidad de Córdoba), Chile (Universidad de Chile) y Brasil (Universidad do Estado do Rio de Janeiro y ESPM).
- Difusión especial en las universidades de los investigadores participantes en la investigación I+D+i: universidades Complutense, Europea, Nebrija y Francisco de Vitoria de Madrid, y universidades de Granada y Murcia, España; universidades Javeriana de Cali, del Valle de Cali y de Caldas, Manizales, Colombia; ESPM y Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Río de Janeiro y São Paulo, Brasil; Universidad Diego Portales, Santiago, Chile, e Instituto Tecnológico

de Monterrey, Guadalajara, México.

- Difusión entre autoridades e instituciones responsables de legislar sobre accesibilidad en museos y centros culturales in situ y virtuales.
- Difusión entre asociaciones de apoyo a personas con discapacidades especiales (muchas de ellas han colaborado en la creación de un documental sobre accesibilidad realizado por los miembros del grupo Jorge Mora Fernández y Ángel Martín Ahumada): Confederación Española de Organizaciones a favor de las personas con Discapacidad Intelectual (FEAPS), con el grupo de investigación sobre Fácil Lectura de la Universidad Autónoma de Madrid, con la ONCE, con Inclusion Europe y con Inclusión Internacional.
- Difusión en distintas web del eBook, además de las webs específicas de las universidades participantes y de los grupos de investigación.
- Difusión de un resumen de la investigación realizado bajo criterios estrictos de "Fácil Lectura".

## 5. Conclusiones y discusión

El Museo de América tiene una colección significativa de la cultura Chimú, pero hay otros muchos museos y colecciones en el mundo con piezas que la completan y complementan. La base de datos *Domus*, que comparte el Museo de América con otros muchos museos españoles, no permite la inclusión de piezas ajenas al museo. La base de datos narrativa abierta creada en el proyecto apuesta por sumar esfuerzos para generar un completo Museo virtual Chimú. Los museos virtuales no deberían seguir siendo islas apegadas al museo real. Si visito los cuadros de Velázquez en el Museo del Prado virtual, ¿por qué no tener acceso también al resto de obras de Velázquez que se encuentran repartidas en museos y colecciones de todo el mundo? La palabra clave es cooperación, cooperación que beneficia a los usuarios; pero también a los museos.

Dados los avances de las interfaces móviles, una forma de evitar las prótesis tecnológicas en el museo es utilizar los dispositivos móviles y sus amplias capacidades hipertexto y de personalización. El número de *smartphones* no para de crecer y está perdiendo su carácter elitista. Utilizar las interfaces de las personas que visitan el museo evita la gestión y mantenimiento de equipos dentro del museo.

La utilización de sistemas interactivos fijos solo tiene sentido cuando aportan valores (expresivos, narrativos, inmersivos, educativos...) imposibles de alcanzar con las interfaces móviles. Hay que procurar que su instalación no resulte invasiva desde un punto de vista espacial y sonoro. Los dos sistemas inmersivos creados para el Museo responden a esta filosofía. También se justifica la inclusión de sistemas lineales, por ejemplo, una proyección de calidad en una gran pantalla.

Se ha tenido muy en cuenta la accesibilidad en todos los sistemas fijos y móviles. Mediante el documental creado al efecto, se pretende informar y concienciar que el museo es para todas las personas o no es un museo. El problema es, sobre todo, de sensibilidad y de empatía con otras personas, y de concienciación, mucho más que económico. Por ejemplo, en gran parte de los museos

ingleses, además de subtítulos, se incluye una pequeña ventana con lenguaje de signos. Al convertirse en norma, al planificar un nuevo producto lineal o interactivo, ya se tiene en cuenta esta circunstancia. En los análisis de jueces realizados para el proyecto, las personas con discapacidad auditiva mostraron su preferencia por el lenguaje de signos frente a los subtítulos; subtítulos que también son necesarios para las personas que tienen los mismos problemas pero que no conocen dicho lenguaje.

Es fundamental redefinir los espacios culturales para aumentar el conocimiento que atesoran y hacerlo accesible a todas las personas. La cultura digital tiene parte de esa responsabilidad. Además, hay que recordar que en el museo deben aunarse interactividad (relaciones con intermediación tecnológica) e interacción (relaciones físicas y personales); la suma de ambas debe propiciar una experiencia personalizable, experiencia que puede y debe extenderse posteriormente mediante la interactividad con las distintas aplicaciones del museo virtual. Investigadores, creadores y desarrolladores deben pensar en los distintos grados de participación, de manera que los visitantes no solo seleccionen, sino que transformen y construyan, y buceen por la información hasta donde deseen. Para lograrlo adecuadamente, es imprescindible conocer los públicos del museo (Pérez Santos, 2002).

Azuar Ruiz (2013), reflexiona sobre los excesos de la inclusión de tecnología en el museo, y lo hace desde su experiencia como ex director del Museo Arqueológico de Alicante y el Museo Nacional de Arqueología Subacuática de Cartagena, proyectos con demasiada tecnología visible y poco sostenible, que en su día fueron paradigmáticos. Experiencias que deben ayudar a una mejor imbricación presente y futura de las TIC en el museo, un binomio imprescindible e inseparable. La investigación tiene una gran responsabilidad para que esta unión sirva para aumentar el conocimiento y su accesibilidad. Cada vez más grupos de investigación abordan estos temas desde las humanidades, las ciencias sociales y otras ramas de la ciencia y la tecnología. Rodríguez Ortega (2013), historiadora del arte, ha promovido en España el portal de "Patrimonio y Cultura Digital, Portal de Humanidades-TIC". Aunque focalizado en las humanidades, aboga por una apertura interdisciplinar a todas las ramas que intervienen en el patrimonio cultural.

## Referencias

- Anderson, G. (2004). *Reinventing the Museum*. New York: Altamira Press.
- Augé, M. (1992). *Non-lieux. Introduction à une anthropologie de la surmodernité*. París: Seuil.
- Azuar Ruiz, R. (2013). *Museos, arqueología, democracia y crisis*. Gijón: Trea.
- Bellido Gant, M. L. (2007). *Aprendiendo de Latinoamérica: el museo como protagonista*. Gijón: Trea
- Dikovitskaya, M. (2004). *Visual Culture. The Study of the Visual after the Cultural Turn*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Hernández Cardona, F. X. y Santacana Mestre, J. (2009). *Las museografías emergentes en el espacio*

- europo occidental. *Revista de Museología Hermes*, 1, 8-20.
- Knell, S. J., Macleod, S. y Watson, S. (2007). *Museum Revolutions*. London, New York: Routledge.
- Manovich, L. (2001). *The language of New Media*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Manovich, L. (2009). *Software Takes Command*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de [www.manovich.net](http://www.manovich.net)
- Moreno Sánchez, I. (1996). *La convergencia interactiva de medios: hacia la narración hipermedia*. Madrid: E-prints Complutense. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de <http://eprints.ucm.es/17217/>
- Pérez Santos, E. (2002). *Estudio de visitantes en museos. Metodología y aplicaciones*. Gijón: Trea.
- Pillat, R., Nagendran, A. y Lindgren, R. (2012). A mixed reality system for teaching STEM content using embodied learning and whole-body metaphors. En AAVV: *Proceedings of the 11th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and its Applications in Industry (VRCAI '12)* (pp. 295-302). New York: ACM. doi: 10.1145/2407516.2407584
- Rodríguez Ortega, N. (2013). *Patrimonio y Cultura Digital*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 del Portal De Humanidades-Tic [patrimonioyculturadigital.uma.es](http://patrimonioyculturadigital.uma.es)
- Ruiz Sánchez, G. et al. (2010). *Accesibilidad integral*. Madrid: Alta Escuela de Dirección y Administración de Empresas.
- Thebaut, N. (2007). Improving accessibility to art museums. *Policy Studies Journal*, 35(3), 58-68.
- Veltman, K. H. (2006). *Understanding new media: augmented knowledge and culture*. Calgary: University of Calgary.

## **6. Anexo. CV resumido de Isidro Moreno**

Isidro Moreno Sánchez es profesor Titular de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid y autor y asesor de proyectos culturales hipermedia y transmedia. Fundador y codirector del grupo de investigación Museum I+D+C, Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia ([www.ucm.es/gi5068](http://www.ucm.es/gi5068)). Ha tenido estancias de investigación en universidades de Colombia, Estados Unidos, México y Perú. Conferenciante habitual en foros nacionales e internacionales, ha publicado numerosos artículos y los libros, *Musas y Nuevas Tecnología* y *Narrativa Audiovisual Publicitaria*, ambos publicados por Paidós.

# AUGMENTED KNOWLEDGE AND ACCESSIBILITY. MUSEOGRAPHIC REPRESENTATION OF COMPLEX CULTURAL CONTENTS

Isidro Moreno Sánchez  
Doctor en Ciencias de la Información  
Universidad Complutense de Madrid (Spain)  
[ims@ucm.es](mailto:ims@ucm.es)

**Key words:** augmented knowledge, accessibility, cultural codes, digital culture, museum, invisible technology, museum narrative, hypermedia narrative

## Abstract

New or emerging museography (Hernández & Santacana, 2009) leaves no room for the harmonious coexistence of ICTs resources and traditional museography. Rather than taking priority on a convergent narrative in which technology is made invisible, thus allowing different customizable information and participation levels to augment knowledge and to facilitate accessibility by all citizens, priority is given to ephemeral technological dazzle. Regarding accessibility, we must be aware of the fact that all of us have certain limitations. However, only very pronounced disabilities are usually taken into account, and the ICTs can help to reduce them. The present research is the result of an R&D&I project funded by the Spanish National Ministry of Economics and Competitiveness, also supported by the Ministry of Education, Culture and Sport. It is focused on the appropriate adaptation of ICTs to museum discourse. To measure the results from this basic research, applied models were implemented in the Madrid Museum of the Americas. Qualitative and quantitative analysis of these interactive systems allow their improvement, as well as devising new basic research lines.

## 1. Introduction. Augmented Knowledge and Accessibility

“New Museology approaches are justified only if they improve knowledge”, state Hernández Carmona & Santacana Mestre (2009, p. 8). And they add that improving knowledge demands interpreting it. This interpretation is completed by means of all kinds of expressive convergences, particularly ICTs, which favour different user-adjustable information and participation levels, drawing special attention on the constructive participation that transforms the reader into a reader-author or co-author who can deepen into the exhibited work as far as desired (Moreno, 1996, p. 36). Besides, ICTs must facilitate access to all people, bearing in mind their limitations. This is precisely the objective of the research titled *Augmented Knowledge and Accessibility. Museographic Representation of Complex Cultural Contents*, which is summarised in the present chapter, and tackled from different viewpoints in the following chapters.

The research completed by the Museum I+D+C group

on information and participation levels in the discourse of ICT-incorporated museums such as the Museum of Almería and the Paris Quai Branly Museum shows that some options —as suggestive as the simulation of an archaeological site in the Museum of Almería— are solved with a simple picture and a text displayed on a tactile screen, instead of a deep archaeological exploration simulating the real process. In the case of the Quai Branly Museum, knowledge of a tribal rite is also reduced to a fixed picture and an explanatory text, as a leaflet rather than an interactive system —rather than hypermedia language (Manovich, 2001), it is mere hypermedia hardware exhibition.

Would not be more appropriate to use a videogame whose interface and discourse allow experiencing the process? If this would not possible, other imaginative solutions can be adopted, as in the Archaeological Museum at the University of Caldas (Colombia), where real excavation instruments are combined with replicas of object findings. *Aprendiendo de Latinoamérica* (*Learning from Latin America*) (Bellido, 2007) is far more than a book title.

How should data and actions be scientifically combined? What kind of media and systems must be articulated? Applying narrative from a scientific yet attractive and suggestive viewpoint is a main aim in every research on museums and ICTs.

What narrative values have databases themselves? Marsha Kinder, from the University of Southern California, is currently researching on this issue. Isidro Moreno Sánchez completed a joint research with the former at the USC in Los Angeles in 2011 titled *Narrative Databases and Museums*.

How should systems in each museum be personalized not to fall in Augé's non-places (1992), which bring museums closer to theme parks? We must urgently pose models to avoid this Disneylandization, similar to a noisy rush. The museum must sail on calm and deep waters, dive and explore as far as desired.

How can ICTs be used to make knowledge accessible to all people? This question is expected to have numerous answers, since, in most cases, most peoples' limitations are obviated. Indeed, museums are currently limited to meeting the most basic legal standards established by law on some issues such as physically handicapped accessibility, yet the importance of content accessibility is often neglected.

Technological display dazzles, so it is commonly used as an advertising and merchandising argument. The book, for instance, is a highly sophisticated object that is not however perceived as such because its technological component is far from being as important as its contents and design. Technology is therefore invisible. This is an objective pursued by the Museum I+D+C research group in basic and applied researches. This objective is also shared by the MOMU project (Spanish acronym for Interactive Model for Museums), co-participant in the research project summarized in the present paper, corresponding to R&D&I research *Augmented Knowledge and Accessibility. Museographic Representation of Complex Cultural Contents* under reference HAR2011-25953.

This research is funded by the Spanish Ministry of



Economy and Competitiveness, as well as by the Spanish Ministry of Education, Culture and Sport. We have also counted on the collaboration by the Madrid Museum of the Americas, ADAMA (Spanish acronym for Museum of the Americas Friends Association), and the performing arts group El Tinglao, which comprises people with functional diversity, as well as the support of the ITMA Foundation (Cusco, Peru), the Santo Domingo-Qorikancha Convent Museum, Optimedia (Spain), Schwann Beijing (China), and Telefónica TIC (Spain). Researchers from the following Universities have taken part in the present study: Complutense, Nebrija and Francisco de Vitoria (Madrid), Granada and Murcia (Spain), Pontifical Javeriana and Valle, Cali, and Caldas, Manizales, (Colombia), ESPM and Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro State, and Sao Paulo (Brazil), Diego Portales (Santiago de Chile), and the Monterrey Institute of Technology (Guadalajara, Mexico). Isidro Moreno Sánchez is the main researcher of this Project, and Andrés Adolfo Navarro Newball is the main engineering researcher.

Arturo Colorado Castellary, co-director of the Museum I+D+C group, and Vinicius Andrade Pereira, Rio de Janeiro State University, created in Brazil the international seminars *ArTecnología*. Their 2013 edition was held in Madrid and specifically focused on R&D&I research (hence its title: *Augmented Knowledge and Accessibility*), which counted on the collaboration of Medialab Prado, from the Madrid city council, which held the second day of *ArTecnología 2013*, coordinated by Laura Fernández.

## 2. Hypothesis and Methodology

Museum redefinition according to Anderson (2004) is now including what Knell, MacLeod and Watson (2007) from the Department of Museum Studies at the University of Leicester name as *Museum Revolutions. How Museums Change and Are Changed*. The hypothesis posed by this museum revolution is that the new or emerging museography (Hernández & Santacana, 2009) includes no appropriate combination of ICT resources and traditional museography. Rather than giving priority to a convergent discourse in which technology is made visible to allow different user-adjustable information and participation levels to augment knowledge and favour sensitivity among all users, ephemeral technology dazzling commonly predominates.

Regarding accessibility, the hypothesis is that all of us have our own limitations, while only some very marked disabilities are currently taken into account, and ICT can help us to reduce them. For instance, many people with Down syndrome can read, yet they cannot understand complex panels. The same occurs with non-native speakers. Mobile dynamic and user-adjustable interfaces may solve this without falling into general discourse simplification or badly-understood audiovisual tyranny. Deep knowledge of the narrative possibilities offered by technologies such as mixed reality, natural user interfaces, immersive serious videogames, locative media, multi-tactile and multi-user systems, metaverses and formats like gigapan—which allow users acting as readers and authors upon visualization—becomes necessary for appropriate convergence of

ICTs and museum discourse, and universal museum accessibility (Ruiz, 2010; Thebaut, 2007), particularly in the dissemination of complex contents. Augmenting knowledge so that technology is made invisible and favours museum discourse and accessibility instead of pursuing technological dazzle in the interests of ephemeral merchandising is the main objective of the present research. In fact, we deal more with augmented reality (mixed reality) (Pillat, Nagendran & Lindgren, 2012) as a technology than with augmenting knowledge (Veltman, 2006) through these interactive reality-virtuality convergences.

Research methodology is based on a multiple triangulation: disciplines (museology and museography, hypermedia and transmedia narrative, graphic computation and videogames, art and design), interdisciplinary researchers (communication theorists, narration theorists, museologists, art historians, artists, system engineers, designers and cultural managers), methods (qualitative and quantitative), and varied origins (Europe, America and Asia). We have tried to avoid multi-disciplinarity in which each specialization contributes to the overall project being completely unaware of the remaining participants' contributions and methodologies.

The methodology developed in the present study can be summarised in the following stages:

- **Documentation, analysis and exchange of interdisciplinary information among all the researchers involved in the Project**
  - o Taxonomy and analysis of used ICTs that are suitable for museographic purposes.
  - o New ICTs taxonomy, analysis and prospective.
  - o Taxonomy and analysis of new media.
  - o Taxonomy and analysis of the physiological, sociological and psychological limitations included, and particularly those not included, in the most advanced legislation on accessibility.
- **Creation of models for the analysis and identification of study cases of complex cultural contents**
  - o Model for ICT application to make technology invisible and accessible to all users.
  - o Approximation to a narrative database model.
  - o Approximation to a model of interactive-immersive systems with natural user interfaces.
  - o Approximation to mobile interface-supported interactive systems.
- **Qualitative-quantitative studies**
  - o Field qualitative and quantitative studies were completed with the collaboration of researchers from different universities: Granada, Murcia, Madrid (Spain) and Cali (Colombia), and other institutions such as the Museum of the Americas and the performing arts group El Tinglao, which includes people with functional diversity.

- **Transformation from basic to applied research with examples to be implemented in the Madrid Museum of the Americas to make results measurable**
  - o Narrative database on the Chimú culture.
  - o Immersive interactive systems with mimetic-natural interfaces on Chimú culture in Peru and the Tlingit people in Alaska.
  - o Mixed reality system on mobile interfaces.
- **Qualitative and quantitative assessment of the implemented systems for improvement purposes and to draw conclusions for further basic and applied researches (stages for further researches)**
  - o Researches on the implemented systems:
    - Narrative database on the Chimú culture.
    - Immersive interactive systems with mimetic-natural interfaces on the Chimú culture in Peru and the Tlingit people in Alaska.
    - Mixed reality systems on mobile interfaces.
    - QR code-accessible audiovisual systems.

### 3. Research Development

The new expression ways demanded by digital culture need convergence of both media (hypermedia and transmedia) and specialities (communication theorists, museologists, designers, system engineers, etc.) These essential convergence processes are usually solved from multidisciplinary because, among other reasons, is not easy for museologists, designers, communication theorists, engineers, etc. to share codes on museology, museography, communication and technology. The Museum I+D+C group comprises researchers from different fields who work interdisciplinarily. Drawbacks have, until very recently, derived from system engineering. However, the incorporation of MOMU to this research project has led to the actual application of an interdisciplinary approach, since they are specialists in system engineering and management of cultural sector-oriented interactive systems.

In the exploratory stage for the analysis of present-day ICTs integration in museums, a series of weaknesses were detected:

- Technology is too visible and contents do not meet the generated expectations. Participation is usually highly selective and interactive systems are conceived like hypertexts rather than hypermedia. Fixed pictures coupled to texts usually predominate, as their production is simpler and more economical, yet it should not be forgotten that, in many cases, this approach is induced by a Gutenbergian mentality.
- Contents for mobile interfaces are not appropriately fostered and, when available, they are usually as the remaining interactive systems —more hypertextual than hypermedia.
- Both mobile and fixed, in-situ and online interactive systems do not intertwine with the museum's database.

Each system usually behaves as a technological island that does not interact with the remaining digital contents. To deepen into these weaknesses with the aim of solving them, basic research is transformed into applied research, so its results can be measured and assessed after Project implementation. The choice of the Chimú culture from Peru and the Tlingit people from Alaska were agreed upon with Andrés Gutiérrez, from the Madrid Museum of the Americas and member of the Museum I+D+C group, who was responsible for contents. The following products are intended to solve the main weaknesses detected in the Madrid Museum of the Americas:

- Interactive videos for the website on the main pieces in the Chimú culture exhibition. These videos can be accessed also from the museum through QR codes, and were produced by Francisco de Borja López, expert on videogames and audiovisual production for the Museum I+D+C group.
- Augmented reality systems (more appropriately known as mixed reality systems) are used for the main pieces. They comprise several levels of information and awareness, including levels for experts and audio-descriptions. Programming was completed by Carlos Tanaka.
- Immersive videogame with mimetic-natural interfaces and the incorporation of actual pieces (another form of mixed reality) into the narrative process. This videogame reconstructs the excavation of the Chimú culture pyramid known as Huaca de Tantaluc. The Madrid Museum of the Americas holds the objects found in the 18<sup>th</sup>-century excavation led by Martínez Compañón, who also ordered the excavation to be documented with watercolours, allowing us to complete an approximate virtual reconstruction (see Figure 1). Juan David Mejía was responsible for programming, Gonzalo Martín for 3D infographics, Francisco de Borja López for technological implementation, and Christian Camilo Ventas for Kinect-sensor integration, apart from taking part in the mixed reality system.

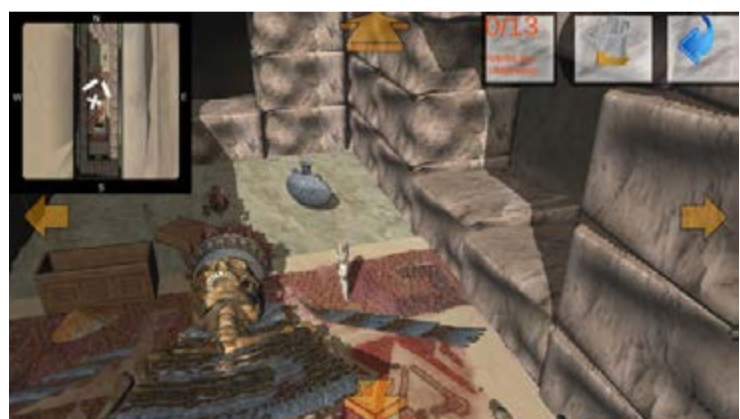


Figure 1. Picture of the immersive videogame (picture by Juan David Mejía and Gonzalo Martín)

- Immersive interactive system that combines augmented reality and personification through avatars (see Figure 2). It sets off from a helmet

from the Tlingit culture in Alaska. The installation includes a replica of this helmet for users to handle. At the same time they are allowed to explore the helmet physically with their own hands, the augmented reality system recognises the object and transmits basic information on it. After exploring it, users are asked to try it on. So, at this time the augmented reality system becomes an avatar immersive system. The interacting user is personified on the screen as a Tlingit individual who must get dressed for war, which is the main purpose of the helmet. Thus, users progressively discover the Tlingit culture as they get dressed with their clothes and handle its objects. The system has been developed by Diego Lozada, Monsalve and Julian Camilo Osorio, computer graphics and 3D animations, by Gonzalo Martín Sánchez and technological implementation and interfaces designs by Francisco de Borja Lopez Barinaga.

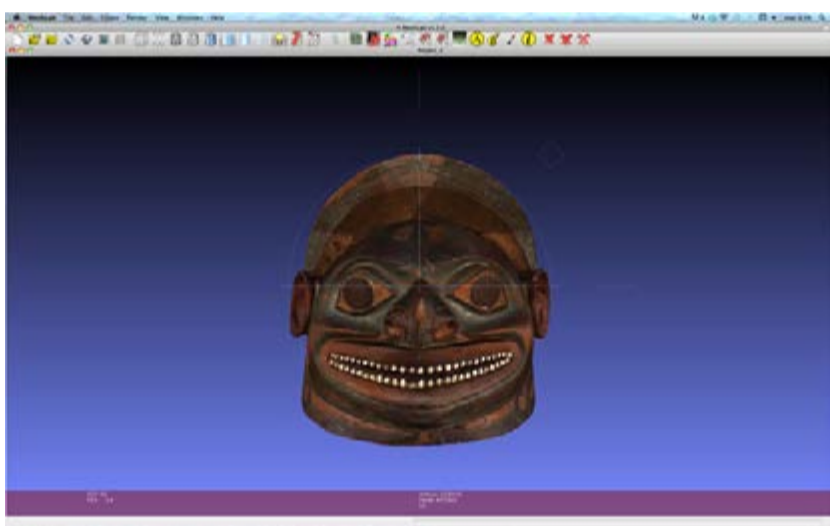


Figure 2. Digitalization of a Tlingit helmet in Madrid Museum of the Americas (picture by ITMA Foundation and Gonzalo Martín)

- The narrative database is intertwined with the remaining interactive systems in the museum, being open for other museums and collections to generate a massive Chimú Museum. This is a small step that is expected to come to fruition in the future. The system has been developed by Diego Lozada.

- Documentary on museum and content accessibility to promote the absolute need to improve content accessibility, yet bearing in mind there are still many museums with multiple physical barriers. For instance, some physically-accessible museums such as the Louvre Museum have double showcases. The upper showcase is 1.5 metres over the ground, thus remaining inaccessible for children, as well as very short and wheel-chaired visitors (see Figure 3). It was created by members of the Museum I+D+C group Jorge Mora Fernández and Ángel Martín Ahumada.



Figure 3. Example of a showcase in the Louvre Museum inaccessible for many (picture by Isidro Moreno)

- Other special systems have been designed and are intended to be implemented in the future, such as the geocaching project on the Tlingit culture, and *Andar la impronta sónica* (see Figure 4), both developed by Verónica Perales Blanco and Fred Adam for the Parque del Oeste, which lies opposite to the Madrid Museum of the Americas. *Andar la impronta sónica* ('Waking the Sonic Mark') would allow walking around the park following the testimonies of Latin American people currently living in Spain. This project is also related with *Migrar es cultura* ('Migrating Is Culture') ([www.migrarescultura.es](http://www.migrarescultura.es)) at the Museum of the Americas, which is in turn connected to the present research Project.



Figure 4. *Andar la impronta sónica* (picture by Verónica Perales and Fred Adam)

We agreed with engineering responsible Andrés Adolfo Navarro Newall, from the Javeriana University, Cali, that all programming was meant to be free software. Arduino was used for the synchronization hardware to lit the actual pieces in the videogame, following the open code philosophy. Diego Lozada was responsible for its development. This fusion between reality and virtuality is another form of mixed reality. When dealing with augmented reality, we have to open our minds and contemplate all its possibilities to interact with people and interactive systems themselves.

During the creation and production of these systems, Victoria Eugenia Contreras, cultural manager of the

present research Project, completed audience analyses of each of the stages that helped to improve interactive applications. Numerous technical and audience tests —coordinated by Francisco de Borja López Barinaga — were also completed at the Museum of the Americas prior to system implementations. Arturo Colorado Castellary, co-director of the group, was responsible for scientific dissemination, among other things. Coordination was completed by Luis Felipe Solano Santos. Maria Luisa Bellido Gant, Maria Luisa Garcia Guardia, Feliciano Novoa Portela have collaborated in the process of exploring the state of the art and as advisors. American Museum's collaboration and as well as director Concepcion Garcia Saiz's.

Although all members of the group cannot be mentioned (see [www.ucm.es/gi5068/quienes-somos-about-as](http://www.ucm.es/gi5068/quienes-somos-about-as)), we must highlight those who have collaborated in different tasks that prove absolutely necessary for research such as readers and advice by Alfonso Gil Gil; designs and programming of the digital publication by Juan Ramón Dávila Urrutia; advice and collaborations (in alphabetic order) by Roberto Carlos Álvarez Delgado, Vinicius Andrade Pereira, Rafael Azuar Ruíz, Ruth Carbajo García, Alberto García Alberti, Mateo Gil Arribas, Adriana Gómez Alzate, Francisco Gómez Díaz, Christian Felipe Lizarralde, Felipe César Londoño, Esther Morales Martín, Fernando do Nascimento Gonçalves, Eloísa Pérez Santos, Patricia Danae Rivera de la Cuadra, Margarita Rodríguez Ibañez, David Ruíz Torres, Miriam San Martín Pariente, Jon Zavala Vázquez and Diego Zavala Scherer.

#### **4. Dissemination of the research *Augmented Knowledge and Accessibility. Museographic Representation of Complex Cultural Contents***

Research demands correct dissemination of results. Remember that research comprises basic and applied approaches. Regarding applied research, the Museum of the Americas becomes a lab for experimentation and dissemination from which new basic researches will set off to become applied again, and so on.

Basic research dissemination can be summarised as:

- Dissemination in papers published by indexed journals. Several papers have already been approved by Web of Knowledge-indexed journals and other prestigious publications.
- Conferences in scientific and scientific-professional congresses (ICOM, APME and others).
- Dissemination among both national and international akin research groups.
- Conferences in specialized Master's degrees in museology, digital culture and cultural management where members of the Museum I+D+C group take part, both in Spain (Carlos III, Castellón, Complutense, Granada, Huesca, Murcia, Salamanca, La Laguna, and Valladolid Universities), and abroad such as Colombia (National University of Colombia and University of Caldas), Argentina (University of Córdoba), Chile (University of Chile), and Brazil (Rio de Janeiro State University and ESPM).
- Special dissemination at the universities of the

researchers participating in R&D&I research: Complutense, Nebrija and Francisco de Vitoria Universities in Madrid, and Granada and Murcia Universities in España; Javeriana and Valle, Cali, and Caldas, Universities in Colombia, ESPM, Rio de Janeiro State and Sao Paulo Universities in Brazil, Diego Portales University in Santiago (Chile), and the Technological Institute of Monterrey in Guadalajara (Mexico).

- Dissemination among the authorities and institutions responsible for legislation on accessibility in in-situ and online museums and cultural centres.
- Dissemination among associations supporting handicapped people (indeed, many of them have collaborated in the creation of a documentary on accessibility completed by group members Jorge Mora Fernández and Ángel Martín Ahumada): the Spanish Confederation of Organizations in Favour of the Intellectually Handicapped (FEAPS in its Spanish acronym), research group on Easy Reading at the Autonomous University of Madrid, ONCE Foundation, Inclusion Europe, and International Inclusion.
- Dissemination in different eBook websites, apart from the websites of the participating universities and research groups.

#### **5. Conclusions and Discussion**

The Madrid Museum of the Americas includes a remarkable collection of the Chimú and Tlingit cultures, yet other museums and collections around the world complete and supplement it. The Domus database — shared by the Museum of the Americas and many other Spanish museums— does not allow the inclusion of other museums' pieces. The open narrative database created in the present Project is aimed at joining efforts to generate a complete virtual Chimú museum. Virtual museums should not remain islands attached to their real museums. If Velazquez pictures can be visited in the virtual Prado Museum, why should not the remaining Velazquez pictures scattered in museums and collections worldwide? The key concept is cooperation, which benefits users, as well as museums.

Given advances in mobile interfaces, technological prostheses in museums can be avoided by using mobile devices and their wide hypermedia and personalization capacities. The number of smartphones rockets as these devices become increasingly popular. Using the interfaces of museum visitors reduces museum management and equipment maintenance.

The use of fixed interactive systems only makes sense when mobile interfaces prove insufficient to contribute (expressive, narrative, immersive, educational and other) values. Their installation should be intended to be non-invasive from a space and sound viewpoint. Both immersive systems created for the Museum follow this idea. The inclusion of linear systems (e.g., a high-quality projection on a large screen) is also justified.

Accessibility has been deeply considered in all fixed and mobile systems. The produced documentary is intended to report and raise awareness on the fact that

museums only make sense when open to all people. It is mainly a problem of sensitivity and empathy with other people, as well as of awareness, rather than an economical problem. For instance, most English museums include, apart from subtitles, a small single-language window. As this is considered standard, it is already taken into account when planning new linear or interactive products. User analyses for this Project showed that hearing-handicapped users report to prefer sign language to subtitles, which are however necessary for those who are not familiarised with sign language. Redefining cultural spaces to augment their knowledge and thus make them accessible to all people is essential. Digital culture is partly responsible for this. Besides, note that museums must combine interactivity (technology-mediated relationships) and interaction (physical and personal relationships), as their combination enables museums to provide user-specific experiences, which can subsequently be extended by means of user interactivity with the different applications available in the virtual museum. Researchers, creators and developers must consider different degrees of user participation: visitors must not only select but transform and build, as well as dive into the provided information as deeply as desired. Therefore, getting to know museum's audiences becomes essential for its successful implementation (Pérez Santos, 2002).

Azuar Ruiz (2013) reflects on the excesses behind the introduction of technology into museums from his previous experience as former director of the Alicante Archaeological Museum and the Cartagena National Museum of Underwater Archaeology: two paradigmatic examples of excessively visible and scarcely sustainable technology. These experiences must allow better present and future integration of ICTs in museums, as these are an essential and inseparable binomial. Research faces a great responsibility to make this combination lead to augmented museum knowledge and accessibility. These issues are progressively more and more researched by means of humanities, social sciences, and some science and technology approaches. Art historian Rodríguez Ortega (2013) promoted in Spain the website *Patrimonio y Cultura Digital, Portal de Humanidades-TIC* (*Digital Heritage and Culture: A Humanities-ICTs Website*). Although focused on humanities approaches, interdisciplinary opening to all branches is suggested in cultural heritage fields.

## Bibliographical References

- Anderson, G. (2004). *Reinventing the Museum*. New York: Altamira Press.
- Augé, M. (1992). *Non-lieux. Introduction à une anthropologie de la surmodernité*. París: Seuil.
- Azuar Ruiz, R. (2013). *Museos, arqueología, democracia y crisis*. Gijón: Trea.
- Bellido Gant, M. L. (2007). *Aprendiendo de Latinoamérica: el museo como protagonista*. Gijón: Trea.
- Dikovitskaya, M. (2004). *Visual Culture. The Study of the Visual after the Cultural Turn*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Hernández Cardona, F. X. & Santacana Mestre, J. (2009). Las museografías emergentes en el espacio europeo occidental. *Revista de Museología Hermes*, 1, pp. 8-20.
- Knell, S. J., Macleod, S. & Watson, S. (2007). *Museum Revolutions*. London-New York: Routledge.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Manovich, L. (2009). *Software Takes Command*. Retrieved 1 May 2014 from [www.manovich.net](http://www.manovich.net)
- Moreno Sánchez, I. (1996). *La convergencia interactiva de medios: hacia la narración hipermedia*. Madrid: E-prints Complutense. Retrieved 1 May 2014 from <http://eprints.ucm.es/17217/>.
- Pérez Santos, E. (2002). *Estudio de visitantes en museos. Metodología y aplicaciones*. Gijón: Trea.
- Pillat, R., Nagendran, A. & Lindgren, R. (2012). A mixed reality system for teaching STEM content using embodied learning and whole-body metaphors. In AA.VV: *Proceedings of the 11th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and its Applications in Industry (VRCAI '12)* (pp. 295-302). New York: ACM. doi: 10.1145/2407516.2407584
- Rodríguez Ortega, N. (2013). *Patrimonio y cultura digital*. Retrieved 1 May 2014 from Portal de Humanidades-TIC [patrimonioculturadigital.uma.es](http://patrimonioculturadigital.uma.es)
- Ruiz Sánchez, G. et al. (2010). *Accesibilidad integral*. Madrid: Alta Escuela de Dirección y Administración de Empresas.
- Thebaut, N. (2007). Improving Accessibility to Art Museums. *Policy Studies Journal*, 35 (3), 58-68.
- Veltman, K. H. (2006). *Understanding New Media: Augmented Knowledge and Culture*. Calgary: University of Calgary.

## 6. Annex. Summary of Isidro Moreno's professional experience

Isidro Moreno Sánchez is a full-time professor at the Faculty of Information Sciences at the Complutense University of Madrid, and author and adviser for museums and hypermedia and transmedia cultural projects. Founder and co-director of the research group and Project *Museum I+D+C. Lab of Digital Culture and Hypermedia Museography* ([www.ucm.es/gi5068](http://www.ucm.es/gi5068)), he has completed research stays in universities from Colombia, United States, Mexico and Peru.

# EXPLORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE COMPUTACIÓN GRÁFICA PARA LA CREACIÓN DE ENTORNOS INTERACTIVOS EN EL MUSEO DE AMÉRICA

A.A. Navarro Newball, J.D. Mejía, D.F. Loaiza,  
C.F. Perea, D. Lozada,  
Pontificia Universidad Javeriana, Cali - Colombia

## Resumen

El continuo virtual es una línea que va desde los ambientes reales hasta los ambientes virtuales. Los ambientes reales están conformados únicamente por objetos reales. Los ambientes virtuales sumergen completamente a un usuario dentro de un ambiente digital sintético. En medio del continuo virtual está la realidad mezclada, en donde el mundo real y los objetos virtuales interactúan y se visualizan de manera combinada. Dentro de esta, se encuentran la virtualidad aumentada, que incorpora visualizaciones de objetos reales a un ambiente virtual y la realidad aumentada, que enriquece la información presentada por la realidad, con contenido virtual. En la virtualidad aumentada la proporción de visualización de elementos virtuales es mayor que la de elementos reales. Los ambientes descritos tienen el potencial de aumentar el conocimiento y hacerlo accesible. Sin embargo, para aumentar y personalizar este conocimiento, la tecnología debe ser invisible, de manera que no introduzca ruido en el proceso de comunicación interactiva. Este proyecto involucra dos desarrollos que unifican los sistemas interactivos y el discurso en torno a la cultura Chimú y a la cultura Tlingit. Estos desarrollos explotan el conocimiento aumentado in situ, el conocimiento aumentado en red y conocimiento aumentado móvil. Se proponen formas novedosas de narrativa en museos y se espera superar retos como: limitaciones en el uso de la realidad aumentada como un simple mecanismo de selección y observación; desarrollo de mecanismos complejos de interacción con objetos y sistemas virtuales y los usuarios; el uso de una base de datos como elemento integrador; la incorporación de expresiones automáticas a personajes digitales.

**Palabras clave:** conocimiento aumentado, cultura digital, museografía hipermedia, transmedia, videojuegos

## Abstract

The virtual continuum is a line that goes from the real environment to virtual environments. Real environments consist only of real objects. Virtual environments fully immerse a user within a synthetic digital environment. In the middle of the virtual continuum is mixed reality, where the real world and the virtual objects interact and are displayed in a combined manner. Within this,

augmented virtuality, incorporates visualizations of real objects to a virtual environment and augmented reality, enriches the information presented by reality with virtual content. In augmented virtuality, the proportion of visualization of virtual elements is greater than the real elements. The described environments have the potential to increase knowledge and to make it accessible. However, to enhance and customize this knowledge, technology should be invisible to avoid introducing noise in the process of interactive communication. This project involved two developments that unify interactive systems and discourse around the Chimú culture and the Tlingit culture. These developments exploit augmented knowledge and augmented network and mobile knowledge. We propose new forms of narrative at museums expecting to overcome challenges such as: limitations on the use of augmented reality as a simple mechanism of selection and observation; development of complex mechanisms of interaction with objects and virtual systems and users; the use of a database as a system integrator and the incorporation of autonomous expressions to digital characters.

**Keywords:** augmented knowledge, digital culture, hypermedia museography, transmedia, videogames

## 1. Introducción

“Las tecnologías basadas en computación gráfica y visual como aquellas dentro del continuo virtual, los videojuegos y sus capacidades interactivas asociadas, permiten presentar culturas ancestrales, colecciones y objetos de museos en forma digital haciéndolos accesibles. Estas tecnologías han popularizado la arqueología virtual, diversificando sus aplicaciones, que van desde modelos de objetos antiguos hasta ambientes urbanos completos” (Moreno y Navarro, 2013, p. 9)

El continuo virtual define una línea que va desde los ambientes reales a un extremo hasta los ambientes virtuales al otro. Los ambientes reales están conformados únicamente por objetos reales. Los ambientes virtuales sumergen completamente a un usuario dentro de un ambiente digital sintético (en teoría). En medio del continuo virtual se encuentra la realidad mezclada (RM), en la que el mundo real y los objetos virtuales interactúan y se visualizan de manera combinada (Azuma, 1997). Dentro de la RM, se encuentran la virtualidad aumentada (VA), que incorpora visualizaciones de objetos reales a un ambiente virtual y la realidad aumentada (RA), que busca enriquecer la información presentada por la realidad, con contenido generado por computador (virtual). Su propósito es complementar la realidad antes que sustituirla, por lo que el usuario ve una combinación de elementos reales con elementos virtuales (Azuma, 1997). Últimamente, dispositivos de interacción provenientes del desarrollo de la tecnología de videojuegos (por ejemplo el Kinect) han permitido incorporar características de interacción de interfaces tangibles a los entornos de RM. Las interfaces tangibles permiten a los usuarios utilizar objetos comunes del mundo real como elementos interactivos en los ambientes de RM (Ventes y Cifuentes,

2013), mimetizando los comportamientos intuitivos de la vida natural en dichos ambientes. La VA y la RA se diferencian en que en la primera, la proporción de visualización de elementos virtuales es mayor que la de elementos reales.

La RM tiene el potencial de incrementar la percepción y la interacción con el mundo real y ofrece retos interesantes en el campo del procesamiento de imágenes. El proceso fundamental que permite la RM se llama rastreo (lo que implica también detección), y consiste en la captura de la posición de los objetos reales y el seguimiento continuo de ellos. El otro proceso es el registro, y consiste en la representación, que precisa del contenido virtual superpuesto en la captura de la escena real. El rastreo de la posición y la escala se puede hacer a través de marcadores artificiales utilizando técnicas basadas en visión por computador (Azuma, 2004). Los marcadores son eficaces, pues su reconocimiento es sencillo y se logra utilizando algoritmos confiables y probados; sin embargo, presentan desventajas como: necesitan ser preparados previamente; pueden generar obstrucción visual; desaprovechan las características naturales del ambiente; pueden resultar invasivos en ciertos contextos (por ejemplo museos). En contraste, la RM sin marcadores se basa principalmente en la detección y rastreo de las características naturales de los objetos del mundo real sobre los que se va a presentar el contenido virtual. Esta ha avanzado gracias a los desarrollos en técnicas de "Natural Feature Tracking" (NFT), que hacen uso de las características naturales de los objetos reales. Sin embargo, aún existen retos relacionados con: la eficiencia en cuanto a consumo de recursos computacionales; manejo de la oclusión (Tian, Guan y Wang, 2010); la robustez en cuanto al manejo de condiciones ambientales como poca iluminación, sombras, reflejos y curvaturas, que son comunes en la realidad y en particular en los museos.

Por otro lado, es posible personificar al usuario en un mundo de RM a manera de avatar. Un avatar se puede definir como la encarnación del usuario (Boberg, Piipo y Ollila, 2008), es decir, una representación virtual de un usuario en un ambiente, ya sea de RM o RV. Estas representaciones ayudan al usuario a identificarse en un ambiente simulado, y a interactuar con los objetos en este. Además, están condicionadas por las reglas físicas y narrativas a las que responde la "realidad" del mundo virtual en el que habitan y por las acciones del usuario y las características que esté último desee darle (Boberg et.al., 2008). Es a través de avatares que el usuario se visualiza en un mundo virtual, e interactúa con los objetos y personajes que habitan en este. Sin embargo, se observan limitaciones en cuanto al uso actual de los avatares y los personajes digitales. En general, estos son probados en cuanto a sus atributos físicos en mundos virtuales simplificados. Además, se convierten en marionetas del usuario, es decir, en un instrumento que facilita los movimientos del usuario en un ambiente virtual. Sin embargo, se ha evidenciado que los avatares pueden tener comportamientos que no dependen exclusivamente del usuario sino más bien

de su personalidad y contexto social. Por ejemplo, en Tomlinson et.al. (2002) un lobo responde a los aullidos del usuario pero complementa sus decisiones de acuerdo al comportamiento de toda la manada y a su propia personalidad.

Se encuentra que los avatares se mueven generalmente en el mundo virtual desconectados del mundo real en el que permanece el usuario. Aunque esta forma de interacción está cambiando debido a las nuevas tecnologías de videojuegos (Zhang, 2012), es todavía necesario explorar estas nuevas posibilidades incorporando principios como los de narrativa hipertextual. De esta manera se busca lograr la integración del mundo real con el virtual en donde el avatar muta a personaje digital en algunos momentos. El reto consiste en ligar el avatar a una narrativa mientras se desarrollan sus dimensiones. Desde el punto de vista técnico se evidencian diversos retos en el rastreo que impiden el ajuste de estas técnicas a ambientes como las exhibiciones de un museo, por tanto se espera integrar un sistema de NFT (para que no sea invasivo) que considere varias de las interferencias comunes en este tipo de espacios, por ejemplo, frecuente oclusión y poca iluminación.

En el caso del Museo de América, para la exhibición Chimú se desarrolló una aplicación móvil que incorpora información virtual a algunos objetos exhibidos (RA) y se aprovechará la tecnología de videojuegos para proponer una experiencia interactiva. También, se desarrolló un ambiente de RV para crear un simulador de arqueología que permite al visitante vivir la experiencia de descubrir una tumba dentro de una pirámide Chimú. Para la exhibición Tlingit se desarrolla un entorno de RM en donde será posible interactuar con un avatar parcialmente autónomo que llevará al usuario de un mundo de RA en el que el usuario interactúa a través de objetos del avatar hacia un mundo de VA en donde al avatar se convierte en un personaje digital para presentar un guión establecido (brindando autonomía al avatar). En este proyecto, se busca conjugar las técnicas de narrativa interactiva a un avatar controlado parcialmente por el usuario a través de un sistema de interacción natural que utiliza reconocimiento y captura de movimiento en un mundo de RM. Aquí, existe el reto adicional de representar, a través del software, la narrativa del personaje digital.

Finalmente, una base de datos narrativa integra contenido asociado con las exhibiciones y permite la exploración por parte de sus usuarios.

## **2. Sistema interactivo para la cultura Chimú**

"Chimú o Chimor es una cultura preincaica que se desarrolló en la costa norte tras el decaimiento del Imperio huari entre los años 1000 y 1200. Ocuparon los territorios que antes habitaron los mochicas, llegando a expandir sus dominios, en su etapa de mayor desarrollo, por toda una extensa franja del norte del Perú, desde Tumbes hasta el valle de Huarmey" (Wikipedia a, 2013).



El Museo de América de Madrid tiene una colección significativa de objetos Chimú, la mayoría procedentes de la excavación del siglo XVIII de la pirámide o huaca Tantalluc ubicada en Cajamarca y llevada a cabo por orden de Martínez Compañón. Además de propiciar las excavaciones, pidió que se realizaran acuarelas para documentarlas.

Este proyecto desarrolló de un sistema interactivo inspirado en la cultura Chimú donde el jugador es un arqueólogo que sigue el camino de la expedición Martínez Compañón. El desarrollo de este sistema requirió trabajo interdisciplinar y un proceso rápido. De esta manera se desarrollaron modelos de prototipado rápido con el propósito de mejorar la manera en que se añaden nuevas funcionalidades a las aplicaciones. La característica principal de los modelos de prototipado rápido es el uso de prototipos (Luqi, 1989). Después de una rápida etapa de identificación de requerimientos, se construye un prototipo que cumpla con estos requerimientos y se le presenta al usuario final. La retroalimentación de los usuarios es usada para mejorar y añadir nuevos requerimientos a la aplicación. Una de las ventajas del modelo de prototipado rápido es que el tiempo entre la iniciación del proyecto y la liberación al mercado del producto se reduce de forma significativa. El modelo se salta pasos de otros modelos tradicionales en favor de un desarrollo más rápido y menos costoso. La idea es que cada prototipo se puede desechar en el momento que así se requiera sin mayores penalizaciones. Una de las mayores desventajas de este modelo parte de su gran ventaja. Como el proceso de desarrollo es tan rápido, muchas veces no se hacen suficientes pruebas y el producto final puede no ser lo suficientemente robusto como se esperaba. Por consiguiente, el tiempo que se ahorra en el desarrollo del producto inicial puede perderse en tener que realizar ajustes una vez este sea liberado al mercado. Sin embargo, los resultados para la exhibición Chimú han sido satisfactorios.



Figura 1. Tres objetos de la cultura Chimú. Imagen, Museo de América.

Durante el desarrollo Chimú RV se realizaron pruebas utilizando diversos prototipos con 35 personas incluyendo estudiantes de pregrado y posgrado de cursos relacionados con el tema, niños, adultos y expertos del equipo interdisciplinar. Estas permitieron evidenciar mejoras necesarias en la forma como el sistema se comunica con el visitante, a saber:

- Realizar completamente las tareas arqueológicas es

complejo.

- Los gestos elegidos para la interacción son difíciles de realizar.
- La cámara está posicionada inadecuadamente.
- Existe ruido visual.
- La interacción con los objetos obtenidos es muy limitada.
- Es difícil orientarse.
- El realismo no es el adecuado.
- El sistema no se ajusta a personas de alturas diversas.
- La narrativa audiovisual es limitada.

A partir de esto, se logró incorporar las mejoras requeridas al sistema. Ahora, Chimú VR incorpora algoritmos que simplifican el desarrollo de los procesos de excavación y búsqueda de los objetos por parte de los usuarios; incorpora un reconocimiento de gestos más inclusivo que se apoya en el uso del sensor Kinect de Microsoft; posiciona la cámara de manera que facilita la orientación por parte del usuario; incorpora libre interacción con los objetos encontrados; incluye sombras y mejores texturas; funciona para niños y adultos de distintas alturas; contiene sonidos de ambientación que mejoran la sensación de inmersión. Para lograr esto, se contó con la participación de expertos en narrativo, dibujo en dos y tres dimensiones y expertos en interacción. Además, cuando los recursos fueron limitados se utilizaron plataformas de desarrollo libres o gratuitas y contenidos bajo licencia «creative commons», como es el caso de la música ambiental. La Figura 2 muestra el resultado de la última interacción de prueba justo antes del lanzamiento de Chimú RV en el museo. Aquí se propone un diseño de interfaz más atractivo y coherente que se incorpora adecuadamente sobre los desarrollos de los ingenieros. Este incluye flechas para facilitar el movimiento; personajes que comunican el discurso al usuario, reforzando el diálogo establecido entre el visitante y el sistema y; un manejo de colores más liviano a la vista.



Figura 2. Diseños finales para el sistema inmersivo en sitio. Imagen F. de Borja.

En el caso de Chimú RA, el prototipo inicial consistió en varios componentes de software y de hardware que tuvieron que ser integrados en una sola solución basada en *frameworks* y dispositivos disponibles en el mercado. Se decidió crear la aplicación contenida en sí misma, es decir, que no requiriera de conexión a

Internet ni de recursos externos para la visualización de la información, ya que el Museo de América presenta una conectividad limitada. Esta etapa se basó en entender la manera en que el reconocimiento de imágenes se realiza con el *framework* de desarrollo de realidad aumentada, Vuforia. Esta fase de desarrollo se centró en la lógica de la aplicación. Se hizo énfasis en la usabilidad de la aplicación. El resultado final de este prototipo permitía visualizar a través de la cámara lo que el dispositivo tenía al frente. Si se reconocía alguna de las tres imágenes (Figura 1) se procedía a mostrar tres botones: Video, PDF, Sonido. Cuando el usuario presionaba el botón de Video, se procedía a mostrar un video en formato .mp4. Cuando el usuario presionaba el botón de PDF, se inicializaba una aplicación lectora de archivos PDF. Finalmente, cuando el usuario presionaba el botón de Sonido, se procedía a reproducir un archivo en formato .mp3. La realimentación del equipo experto del Museo de América y la Universidad Complutense evidenció que:

- El texto de los botones de la derecha de la pantalla eran pequeños y difíciles de ver en un dispositivo con una pantalla reducida.
- Hacía falta notificar al usuario (de alguna forma) cuando la imagen era reconocida.
- Los objetos con frecuencia no eran reconocidos por la aplicación.

Así, el segundo prototipo incluyó cambio del reconocimiento de imágenes a texto. Esto debido a que con frecuencia los objetos no eran reconocidos dentro del museo. Después de conocer el hecho que los miembros del museo estaban intentando reconocer los objetos reales (en vez de la imagen de los objetos como debería ser), se decidió cambiar el reconocimiento de las imágenes a reconocer el texto descriptivo que acompañan a los objetos. El reconocimiento de los objetos reales, aunque posible, se ve afectado por la iluminación y posición del objeto a reconocer. Adicionalmente, se logró una aplicación más amigable para dispositivos con pantallas reducidas y se añadió el contenido real provisto por el Museo de América. Una de las recomendaciones acerca del prototipo inicial fue que la aplicación no estaba diseñada para dispositivos móviles con pantallas reducidas (*smartphone*). Uno de los comentarios tenía que ver con el hecho de que el texto de los botones no se podía ver con claridad. Por este motivo, se realizaron cambios importantes en la interfaz gráfica de la aplicación (Figura 3). Se cambió el color del fondo para dar más visibilidad a los botones. Por otro lado, se incorporó la posibilidad de cambiar de modo "portaretrato" a "paisaje"; lo que le dio la capacidad al usuario de utilizar la aplicación horizontal o verticalmente. Finalmente, teniendo en cuenta que el reconocimiento de texto es un proceso computacionalmente intensivo para el dispositivo móvil, se redujo el espacio de la cámara que la aplicación es capaz de reconocer; definiendo una zona opaca y otra transparente. El espacio transparente (lupa) es el que la aplicación está activamente reconociendo mientras que ignora el opaco. La aplicación Chimú RA que está

disponible en Google Play para dispositivos Android se probó con un grupo de 10 usuarios obteniendo un buen nivel de aceptación. Actualmente se trabaja en una versión que incorpore técnicas de videojuegos para hacer una interacción que incluya una narrativa interesante y que vaya más allá de obtener información bajo demanda.

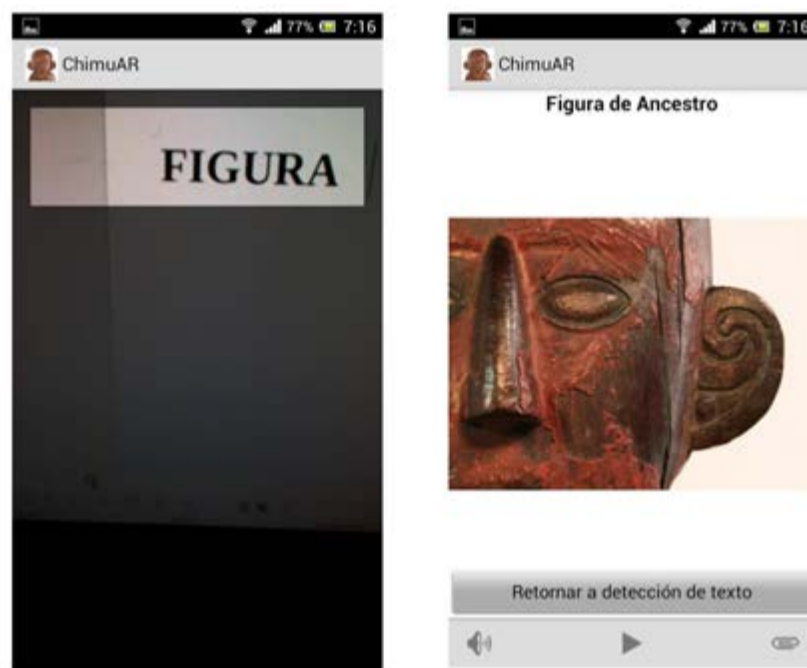


Figura 3. Interfaz de Chimú RA en un dispositivo móvil con pantalla reducida.

### 3. Sistema interactivo para la cultura Tlingit

“Los tlingit son una tribu amerindia del grupo Kolosh de las lenguas na-dené. Su nombre proviene de lingit -pueblo-. También les dicen kolosh, palabra que proviene del aleutiano kalohs o kaluga” (Wikipedia b, 2013). El casco Tlingit en exhibición en el Museo de América, era un objeto utilizado para la guerra. Actualmente se trabaja en un sistema que permitirá la interacción a través de una réplica del casco. Aquí, la idea es que el visitante tome el casco y lo manipule para obtener información acerca del mismo y la cultura Tlingit (Figura 4). Una vez el visitante se lo ponga en su cabeza, este tomará control de un avatar con el que podrá vestirse para la guerra. Cada vez que el visitante tome un objeto de la vestimenta, el avatar se liberará y se convertirá en un personaje autónomo que brindará información acerca del objeto recién adquirido por el visitante. Una vez el personaje (que es un indígena Tlingit) termine de explicar cada objeto, éste retornará el control al usuario, convirtiéndose nuevamente en un avatar.



Figura 4. Casco Tlingit. Original (izquierda) y réplica para el sistema interactivo (derecha).

Este proyecto presenta dos grandes retos. El primero está relacionado con el avatar y su transformación a personaje digital. Los personajes son los que ejecutan acciones en un tiempo y espacio. Estos personajes incluyen por supuesto los avatares que encarnan al usuario. Un avatar se puede definir como la encarnación del usuario (Boberg et.al., 2008), es decir, una representación virtual de un usuario en un ambiente, ya sea de RM o RV. Estas representaciones ayudan al usuario a identificarse en un ambiente simulado, y a interactuar con los objetos en este. Además, están condicionadas por las reglas físicas y narrativas a las que responde la "realidad" del mundo virtual en el que habitan y por las acciones del usuario y las características que éste último desee darle (Boberg et.al., 2008). Es a través de avatares que el usuario se visualiza en un mundo virtual, e interactúa con los objetos y personajes que lo habitan. La visualización de avatares es cada vez más utilizada en ambientes virtuales e influye en el desempeño del usuario en la ejecución de tareas en ambientes simples de experimentación (McManus et.al., 2011), permitiendo por ejemplo, percibir mejor la distancia (Ries et.al., 2009) (entre más realista el avatar mejor). Sin embargo, en muchos casos estos avatares sólo desarrollan su dimensión fisiológica (aparición) (Barr, Biddle y Brown, 2006; Ducheneaut, et.al., 2009). Los avatares son los espejos del usuario en el mundo digital, pero están condicionados o limitados al objetivo que tenga el usuario en este mundo, a la narrativa y a la historia que se le dé al universo en el que se desenvuelve el avatar y a las reglas que este mundo tenga preparadas para él. La narrativa interactiva o narrativa hipermedia ha atraído el interés de los investigadores (Navarro, 2009), pues esta permite agregar narrativa y semántica interpretativa a un personaje que interactúa con objetos o con usuarios en el mundo real y virtual (e.g. avatar), de acuerdo a una serie de reglas pre-programadas, que le dan naturalidad a su interpretación.

El segundo reto tiene que ver con el rastreo requerido para identificar que parte del casco está siendo reconocida por la cámara, pues cada parte del casco debe desplegar información diferente. La aplicación de RA que se quiere implementar debe ceñirse a unas restricciones determinadas por las características de la exposición. Estas son:

- El área de interacción usualmente se encuentra acordonada, y ésta está entre 4 y 6 metros cuadrados.
- La iluminación, por ser museográfica, tiende a ser baja

para conservar las piezas. En este caso, está entre 10 y 100 luxes.

La aplicación debe ser interactiva, es decir, que el usuario podrá manipular una réplica del casco ceremonial como el que se muestra en la figura y sobre el cual se hará el registro del contenido virtual, lo que implica que, dadas las características expuestas anteriormente, debe ser robusta en cuanto a:

- Escalamiento por alejamiento y acercamiento del objeto (la distancia de la cámara al objeto debería ser de máximo 1.5 m).
- Rotación por movimiento del objeto real.
- Condiciones de iluminación de la exposición (como se explicó anteriormente).
- Otras condiciones ambientales como: reflejos, sombras, y oclusión parcial o total de los patrones impresos, que surgen de la libertad del usuario en la interacción con el objeto.
- El casco contiene al menos 4 patrones que están sobre su superficie y que se determinarán en una etapa posterior del proyecto. Sobre estos se hará el registro del contenido virtual (a cada patrón le corresponde un contenido, que puede incluir audio).

Toda aplicación de RA cuenta con unas fases típicas que involucran la captura de video, la detección de los marcadores o características naturales del objeto real sobre el cual se debe realizar la representación del objeto final, que se efectúa una vez se ha estimado la pose de la cámara en relación con el entorno. Finalmente, la fase de detección y rastreo debe enfrentarse entonces a las dificultades descritas. Las técnicas de NFT pueden incorporar distintos tipos de detectores, descriptores y de algoritmos de *matching*, por cuanto estas son las tres tareas esenciales en el rastreo de los objetos reales que permiten un registro exitoso del contenido virtual (Lepetit y Fua, 2005). El *matching* corresponde a la etapa en la que se hace coincidir los puntos característicos encontrados en el objeto real con los puntos del objeto virtual, en la etapa de registro, por lo que depende en gran parte de la precisión y eficiencia con que las etapas de detección y descripción se lleven a cabo. Para este proyecto es necesario evaluar al menos dos técnicas NFT que hayan sido usadas previamente en aplicaciones de RA sin marcadores e implementar en un *framework* aquella que tenga un mejor desempeño en cuanto al manejo de las situaciones a las que se verá sometida en el ambiente real de la aplicación final. La fase de selección y comparación de técnicas involucra diseño de experimento y análisis de datos obtenidos, y la fase de implementación implica un trabajo de desarrollo, pruebas y afinamiento.

#### 4. Hacia una base de datos narrativa.

El desarrollo de la base de datos narrativa que integre los desarrollos explicados ha sido un reto mayor. A la fecha se ha logrado crear un modelo que permite la inclusión de objetos de colección y sus iconografías asociadas. La idea es que esta base de datos sea abierta y pueda ser compartida por diferentes museos complementando

sus colecciones, brindando información experta a los visitantes e integrando los sistemas interactivos. El proceso de desarrollo se ha visto beneficiado por el trabajo interdisciplinar. Aquí, la interfaz ha sido simplificada y complementada gracias a la interacción de ingenieros y personal del museo (Figura 5). Actualmente, se realiza un proceso de validación de la misma.



Figura 5. Interfaz simplificada de la base de datos.

## 5. Discusión

Se construyó un sistema interactivo basado en la cultura Chimú del Perú que incluye un juego inmersivo en RV y una aplicación de RA móvil. El trabajo interdisciplinar y la continua evaluación de los expertos permitieron un resultado acorde con la rigurosidad esperada de un museo. Las continuas evaluaciones con usuarios permitieron mejorar las interfaces (incluyendo la interfaz de la base de datos).

Los avatares y los personajes digitales tienen limitaciones. Estos son probados en cuanto a sus atributos físicos en mundos virtuales simplificados. Además, son únicamente instrumentos que facilitan los movimientos del usuario en un ambiente virtual. Sin embargo, se ha evidenciado que los avatares pueden tener comportamientos que no dependen exclusivamente del usuario sino más bien de su personalidad y contexto social. Adicionalmente, se encuentra que los avatares se mueven generalmente en el mundo virtual desconectados del mundo real en el que permanece el usuario. Aunque esta forma de interacción está cambiando debido a las nuevas tecnologías de videojuegos, es necesario explorar posibilidades incorporando principios como los de narrativa hipermedia. De allí el uso del casco Tlingit como medio de comunicación entre el sistema y el visitante.

Desde el punto de vista técnico, se evidencian diversos retos en el rastreo que impiden el ajuste de estas técnicas a ambientes como las exhibiciones de un museo, por tanto se espera integrar un sistema de NFT (para que no sea invasivo) que considere varias de las interferencias comunes en este tipo de espacios, por ejemplo, frecuente oclusión y poca iluminación.

## Referencias

Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355 - 385. Recuperado el 1 de abril de 2014 de [http://www.mitpressjournals.org/userimages/ContentEditor/1332945956500/PRES\\_6-4\\_Azuma\\_web.pdf](http://www.mitpressjournals.org/userimages/ContentEditor/1332945956500/PRES_6-4_Azuma_web.pdf)

Azuma, R. (2004). Overview of augmented reality. En AA.VV. *SIGGRAPH 2004 Course Notes (SIGGRAPH '04)*, Agosto 8-12, Los Angeles, Ca (no 26). New York: ACM. doi:10.1145/1103900.1103926

Barr, P., Biddle, R. y Brown, J. (2006). Changing the virtual self: avatar transformations in popular games. En AA.VV. *Proceedings of the 3rd Australasian conference on Interactive entertainment (IE '06)* 4-6 Diciembre, Perth (pp. 83-90). Australia: Murdoch University.

Boberg, M., Piippo, P. y Ollila, E. (2008). Designing avatars. En AA.VV. *Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts (DIMEA '08)* (pp 232-239), 10-12 Septiembre, Atenas New York: ACM doi:10.1145/1413634.1413679

Ducheneaut, N., Wen, M., Yee, N. y Wadley, G. (2009). Body and mind: a study of avatar personalization in three virtual worlds. En AA.VV. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '09)*, Abril 4-9, Boston (pp. 1151-1160). New York: ACM. doi:10.1145/1518701.1518877

Lepetit, V. y Fua, P. (2005). Monocular Model-Based 3D tracking of Rigid Objects: A Survey. *Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision*, 1(1), 1-89

Luqi. (1989). Software Evolution Through Rapid Prototyping. *Computer*, 22(5), 13-25. doi:10.1109/2.27953

McManus, E.A., Bodenheimer, B., Streuber, S., de la Rosa, S., Bühlhoff, H.H. y Mohler, B.J. (2011). The influence of avatar (self and character) animations on distance estimation, object interaction and locomotion in immersive virtual environments. En S.N. Spencer (Ed.) *Proceedings of the ACM SIGGRAPH Symposium on Applied Perception in Graphics and Visualization (APGV '11)* (pp. 37-44), New York: ACM. doi:10.1145/2077451.2077458

Moreno, I. y Navarro Newball, A.A. (2013). *Conocimiento aumentado y accesibilidad en la cultura digital. Congreso universitario internacional sobre la comunicación en la profesión y en la universidad de hoy: contenidos, investigación, innovación y docencia*. CUICID 2013. Libro en prensa.

Navarro, G. F. (2009). Museos de Ciencia Interactivos: ¿Ciencia o Arte? *Revista de Museología*, 44, 22-29.

Ries, B., Interrante, V., Kaeding, M. y Phillips, L. (2009). Analyzing the effect of a virtual avatar's geometric and

motion fidelity on ego-centric spatial perception in immersive virtual environments. En S.N. Spencer (Ed.). *Proceedings of the 16th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '09)* (pp 59-66). New York: ACM. doi:10.1145/1643928.1643943

Tian, Y., Guan, T. y Wang, C. (2010). Real-Time Occlusion Handling in Augmented Reality Based on an Object Tracking Approach. *Sensors*, 10, 2885-2900.

Tomlinson, B., Downie, M., Berlin, M., Gray, J., Lyons, D., Cochran, J., and Blumberg, B. (2002). Leashing the AlphaWolves: mixing user direction with autonomous emotion in a pack of semi-autonomous virtual characters. En AA.VV. *Proceedings of the 2002 ACM SIGGRAPH/Eurographics symposium on Computer animation (SCA '02)*, 21-22 Julio, San Antonio (pp 7-14). New York: ACM. doi:10.1145/545261.545263

Ventes, C.C. y Cifuentes, J.A. (2013). *VirtuaOM. Interfaz Tangible Para Interacción Colaborativa*. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana, Cali.

Wikipedia a (2013). *Cultura Chimú*. Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Chimu>

Wikipedia b (2013). *Tlingit*. Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Tlingit>

Zhang, Z. (2012). Microsoft Kinect Sensor and Its Effect. *IEEE Multimedia*, 19(2), 4-10. doi:10.1109/MMUL.2012.24

# EXPLORATION AND IMPLEMENTATION OF COMPUTER GRAPHICS TECHNOLOGIES FOR THE CREATION OF INTERACTIVE ENVIRONMENTS IN THE MUSEO DE AMÉRICA

A.A. Navarro Newball, J.D. Mejía, D.F. Loaiza,  
C.F. Perea, D. Lozada  
Pontificia Universidad Javeriana, Cali - Colombia

## Abstract

The virtual continuum is a line that goes from the real environment to virtual environments. Real environments consist only of real objects. Virtual environments fully immerse a user within a synthetic digital environment. In the middle of the virtual continuum is mixed reality, where the real world and the virtual objects interact and are displayed in a combined manner. Within this, augmented virtuality, incorporates visualizations of real objects to a virtual environment and augmented reality, enriches the information presented by reality with virtual content. In augmented virtuality, the proportion of visualization of virtual elements is greater than the real elements. The described environments have the potential to increase knowledge and to make it accessible. However, to enhance and customize this knowledge, technology should be invisible to avoid introducing noise in the process of interactive communication. This project involved two developments that unify interactive systems and discourse around the Chimú culture and the Tlingit culture. These developments exploit augmented knowledge and augmented network and mobile knowledge. We propose new forms of narrative at museums expecting to overcome challenges such as: limitations on the use of augmented reality as a simple mechanism of selection and observation; development of complex mechanisms of interaction with objects and virtual systems and users; the use of a database as a system integrator and the incorporation of autonomous expressions to digital characters.

**Keywords:** augmented knowledge, digital culture, hypermedia museography, transmedia, videogames

## Resumen

El continuo virtual es una línea que va desde los ambientes reales hasta los ambientes virtuales. Los ambientes reales están conformados únicamente por objetos reales. Los ambientes virtuales sumergen completamente a un usuario dentro de un ambiente digital sintético. En medio del continuo virtual está la realidad mezclada, en donde el mundo real y los objetos virtuales interactúan y se visualizan de manera combinada. Dentro de esta, se encuentran la virtualidad aumentada, que incorpora visualizaciones de objetos reales a un ambiente virtual y la realidad aumentada, que enriquece la información presentada

por la realidad, con contenido virtual. En la virtualidad aumentada la proporción de visualización de elementos virtuales es mayor que la de elementos reales. Los ambientes descritos tienen el potencial de aumentar el conocimiento y hacerlo accesible. Sin embargo, para aumentar y personalizar este conocimiento, la tecnología debe ser invisible, de manera que no introduzca ruido en el proceso de comunicación interactiva. Este proyecto involucra dos desarrollos que unifican los sistemas interactivos y el discurso en torno a la cultura Chimú y a la cultura Tlingit. Estos desarrollos explotan el conocimiento aumentado in situ, el conocimiento aumentado en red y conocimiento aumentado móvil. Se proponen formas novedosas de narrativa en museos y se espera superar retos como: limitaciones en el uso de la realidad aumentada como un simple mecanismo de selección y observación; desarrollo de mecanismos complejos de interacción con objetos y sistemas virtuales y los usuarios; el uso de una base de datos como elemento integrador; la incorporación de expresiones automáticas a personajes digitales.

**Palabras clave:** conocimiento aumentado, cultura digital, museografía hipermedia, transmedia, videojuegos

## 1. Introduction

"Technologies based on graphics and visual computing such as those within the virtual continuum, videogames and their associated interactive capabilities, allow to present ancestral cultures, collections and objects from museums in digital form, making them accessible. These technologies have made virtual archaeology popular, diversifying its applications, ranging from models of antique objects to complete urban environments." (Moreno & Navarro, 2013, p.9)

The virtual continuum defines a line which goes from real environments at one end to virtual environments at the other. Real environments consist only of real objects. Virtual environments fully immerse a user within a digital synthetic environment (in theory). In the middle of the virtual continuum is mixed reality (MR), where real-world and virtual objects interact and are displayed in a combined way (Azuma, 1997). Within MR is augmented virtuality (AV), incorporating visualizations of real objects to a virtual environment and augmented reality (AR), which seeks to enrich the information presented by reality, with (virtual) computer-generated content. Its purpose is to complement the reality before replacing it, so the user sees a combination of real elements with virtual elements (Azuma, 1997). Lately, interaction devices from the video games technology (e.g. Kinect) have allowed incorporating features of interaction of tangible interfaces to MR environments. Tangible interfaces allow users to use common objects in the real world as interactive elements (Ventes & Cifuentes, 2013) in MR environments, mimicking the intuitive behaviors of natural life in these environments. The AV and the AR are different in that in the first, the proportion of visualization of virtual elements is greater than that of real elements.

MR has the potential of increasing the perception and interaction with the real world and offers interesting challenges in the field of image processing. The fundamental process that enables MR is called tracking (which also implies detection), and consists in the capture of the position of the real objects and the continuous monitoring of them. Other process is the registry, which consists in the representation, requiring virtual content overlaid on the capture of the real scene. Position and scale tracking can be done through artificial markers using techniques based on computer vision (Azuma, 2004). Markers are effective, because their recognition is easy and is accomplished using algorithms reliable and tested; however, they present limitations such as: they need previous preparation; they can generate visual obstruction; they do not avail the natural characteristics of the environment; they may become invasive in certain contexts (e.g. museums). In contrast, markerless MR is mainly based on the detection and tracking of the natural characteristics of real-world objects on which the virtual content will be displayed. There has been progress, thanks to the developments in "Natural Feature Tracking" (NFT) techniques, on making use of the natural characteristics of real-world objects. However, there are still challenges related to: efficiency in terms of consumption of computational resources; management of the occlusion (Tian, Guan & Wang, 2010); robustness in terms of management of environmental conditions as poor lighting, shadows, reflections and curvatures, which are common in reality and in particular in museums.

On the other hand, it is possible to impersonate the user in a MR world by using an avatar. An avatar can be defined as the embodiment of the user (Boberg, Piipo & Ollila, 2008) or, a virtual representation of a user in an environment, whether it is MR or virtual. These representations will help the user to identify himself or herself in a simulated environment, and to interact with the objects in this. Avatars are conditioned by physical rules and narrative which responds the "reality" of the virtual world which it inhabits, by the user's actions and by the characteristics which at last the user wants to give to it (Boberg et.al., 2008). It is through avatars that the user is displayed in a virtual world, and interacts with objects and characters that inhabit it. However, there are limitations on the current use of avatars and digital characters. In general, these are tested according to their physical attributes in simplified virtual worlds. In addition, they become puppets of the user or instruments that facilitate the movements of the user in a virtual environment. However, it has been shown that the avatars can have behaviors that do not exclusively depend on the user but rather on their personality and social context. For example, in Tomlinson et.al. (2002) a wolf responds to the howls of the user but complements their decisions according to the behavior of the entire herd and its own personality.

Avatars move generally in the virtual world disconnected from the real world in which the user remains. Although

this form of interaction is changing due to new technologies coming from video games (Zhang, 2012), it is still necessary to explore these new opportunities by incorporating principles from hypermedia narrative. In this way, we seek the integration of the real and virtual worlds. The challenge is to link the avatar to a narrative while developing its dimensions. In addition, from the technical point of view, various challenges are evident in tracking that prevent the setting of these techniques in environments such as museum displays, therefore, we expect to integrate a NFT system (non-invasive) which considers several of the common interferences in such spaces, for example, frequent occlusion and dimly lit.

In the case of the Museo de América, for the Chimú exhibition we developed a mobile application that incorporates virtual information to some exhibited objects (AR); in the future, gaming technology will be used to enhance the interactive experience. Also, a VR environment was developed to create an archaeology simulator which allows the visitor to experience discovering a tomb inside a Chimú pyramid. For the Tlingit exhibition we are developing a MR environment where it will be possible to interact with a partially autonomous avatar that will take the user from an AR world in which the user interacts using objects belonging to the avatar into an AV world where the avatar becomes a digital character following a script (providing autonomy to the avatar). This project seeks to combine the techniques of interactive narrative with an avatar controlled by the user through a system of natural interaction that uses recognition and motion capture in a MR world. Here, there is the additional challenge of representing through software the characters' narrative.

Finally, a narrative database integrates content associated with the exhibitions and allows exploration by users.

## **2. Interactive system for the Chimú culture**

"Chimu or Chimor is a pre-Inca culture that developed on the North Coast after the decay of the huari Empire between the years 1000 and 1200. They occupied the territories that formerly inhabited the mochicas, to expand their domains, in their stage of further development, throughout a vast strip in the north of Peru, from Tumbes to the Valley of Huarmey," (Wikipedia a, 2013). The Museo de América, Madrid has a significant collection of Chimú objects; the majority from the excavation carried out by order of Martínez Compañón during the 18th century at the pyramid or huaca Tantalluc located in Cajamarca. In addition to encouraging the excavations, he asked that watercolors were made to document them.

In this project we developed an interactive system inspired by the Chimú culture where the player is an archaeologist who follows the path of the Martínez Compañón expedition. The development of this system involved interdisciplinary work and required a quick process. Thus, rapid prototyping software models were

developed with the purpose of improving the way in which new functions were added to the applications in their development process. The main feature of rapid prototyping models is the use of prototypes (Luqi, 1989). After a quick finding of requirements stage, we built a prototype to meet the requirements and presented it to the end users. Feedback from users was used to improve and add new requirements to the application. One of the advantages of rapid prototyping is that the time between the initiation of the project and the release to the market is reduced. The model skips other steps in favor of a faster and less costly development. The idea is that each prototype can be discarded when required without major penalties. One of the major disadvantages of this model is related to its great advantage. As the development process is quick, often, sufficient tests cannot be made and the final product is not as robust as expected. Accordingly, the time that is saved in the development of the initial product may be lost in having to make adjustments once it is released to the market. However, the results for the Chimú exhibition were satisfactory.

For the virtual reality based immersive environment (Chimú VR), we required a system that allowed, according to a set script, viewing and exploring the pyramid of Tantaluc and to explore three of its tombs, excavating, cleaning, taking and observing objects and artifacts. The augmented reality system (Chimú AR) required the recognition of three Chimú objects (Figure 1) exhibited in the Museo de América and to display information associated with them in form of audio, video and text.



Figure 1. Three objects from the Chimú culture. Image, Museo de América.

During the development of Chimú RV we tested with 35 people including students from undergraduate and postgraduate courses related to the theme, children, adults, and experts from the interdisciplinary team, using various prototypes. This allowed us to evidence problems in the way the system communicated with the visitor, namely:

- To fully perform archaeological tasks is complex.
- The gestures chosen for interaction are difficult to perform.
- The camera is positioned improperly.
- There is visual noise.
- Interaction with the obtained objects is very limited.

- It is difficult to navigate.
- Realism is not adequate.
- The system does not adapt to people of different heights.
- The audiovisual narrative is limited.

Based on this, we were able to implement the required improvements to the system. Now, Chimú VR incorporates algorithms that simplify the processes of excavating and searching for objects; it incorporates a more inclusive gesture recognition based on the use of the Microsoft Kinect sensor; it positions the camera so that it facilitates the orientation by the user; it includes free interaction with found objects; includes shadows and better textures; it works for children and adults of different heights; it contains background sounds that enhance the feeling of immersion. To achieve this, we had the participation of experts in narrative, drawing in two and three dimensions and interaction experts. In addition, when resources were limited, we used free development platforms and content under “creative commons” license, as it is the case of the background music. Figure 2 shows the result of the latest iteration of testing just prior to the launch of Chimú VR in the Museum. Here, we propose a more attractive and consistent interface design that is properly incorporated on the developments from the engineers. This includes arrows for ease of movement; characters that communicate the speech to the user, reinforcing the dialogue established between the visitor and the system and; lighter colors management.



Figure 2. Final designs for the in site immersive system. Image F. de Borja.

For Chimú AR, the initial prototype consisted of several components of software and hardware that had to be integrated into a single solution based on frameworks and devices available in the market. We decided to create a self contained application, meaning, that it does not require Internet connection or external resources to display information, since the Museo de América has limited connectivity. In general, this stage was based on understanding the way the image recognition is performed with the augmented reality development framework, Vuforia. This phase of development focused on the logic of the application and usability was emphasized. The end result of this prototype enabled to view through the camera what the device



had in front. If the device recognized any of the three images (Figure 1) the application showed three buttons: Video, PDF, Sound. When the user pressed the Video button, the application showed a video in .mp4 format. When the user pressed the PDF button, the application initialized an application for PDF files reading. Finally, when the user pressed the Sound button, it played a file in .mp3format. The feedback from the expert team at the Museo de América and the Complutense University showed that:

-The text of the buttons on the right side of the screen was small and difficult to see in a device with a small screen. - We needed to notify to the user (in some way) when the image was recognized.

-Objects were frequently not recognized by the application.

Thus, the second prototype included change from image to text recognition, since frequently the objects were not recognized within the Museum. We decided to change the image recognition to recognize the descriptive text accompanying the objects, after learning that members of the Museum were trying to recognize actual objects (instead of the images of the objects). The recognition of the real objects, though possible, is affected by the lighting and position of the object to recognize. Additionally, we managed a user-friendlier application for devices with small screens and added actual content provided by the Museum of America. One of the recommendations about the initial prototype was that the application was not designed for mobile devices with small screens (smartphones). One of the comments had to do with the fact that the text of the buttons could not be seen clearly. For this reason, we implemented major changes in the graphical interface (Figure 3). The background was changed to give more visibility to the buttons. Additionally, we included the possibility of changing "photo frame" mode to "landscape"; which gave the ability to the user to use the application horizontally or vertically. Finally, taking into account that the recognition of text is a computationally intensive process for the mobile device, we reduced the space that the camera was able to recognize; defining an opaque and a transparent area. The transparent space (magnifying glass) is what the application is actively recognizing while ignoring the opaque.

The Chimú AR (Chimú RA by its name in Spanish) application which is available on Google Play for Android devices was tested with a group of 10 users with a good level of acceptance. Currently we are working on a version that incorporates techniques from video games to make an application that includes an interesting narrative and interaction that goes beyond displaying information on-demand.



Figure 3. Chimú AR interface in a smartphone.

### 3. Interactive system for the Tlingit culture

"The Tlingit (also spelled Tlinkit) are an indigenous people of the Pacific Northwest Coast of North America. Their name for themselves is Lingít,[3] meaning -People of the Tides-," (Wikipedia b, 2013). The Tlingit helmet in exhibition at the Museo de América, was an object used for war. At the moment we are developing a system that will allow the interaction through an replica of the helmet (Figure 4). Here, the idea is that the visitor takes the helmet and manipulates it to obtain data about the helmet itself and the Tlingit culture. Once the visitor puts it in his head, he or she will take control of an avatar in order to get dressed for war. Whenever the visitor takes an object to dress up, the avatar will free itself and it will become an independent personage who will offer information about the object just acquired by the visitor. Once the personage (who is a Tlingit native) finishes explaining each object, it will return control to the user becoming avatar again.



Figure 4. Tlingit helmet. Original (left) and replica for the interactive system (right).

This project presents two great challenges. The first one is related to the Avatar and is transformation to digital personage. Characters execute actions in a time and space. These characters include, of course, avatars that embody the user. An avatar can be defined as the embodiment of the user (Boberg

et.al., 2008), meaning, a virtual representation of a user in an environment, whether it is MR or VR. These representations help the users to identify themselves in a simulated environment, and to interact with objects within this. They are conditioned by physical rules and narrative which responds to the “reality” of the virtual world which they inhabit and by the user’s actions and by the characteristics he or she wants to give to it (Boberg, et.al., 2008). It is through avatars that the user is displayed in a virtual world, and interacts with objects and characters that inhabit it. The display of avatars is most commonly used in virtual environments and influences the performance of the user in performing tasks in simple environments for experimentation (McManus et.al., 2011), allowing for example, to enhance distance perception (Ries et.al., 2009) (the more realistic the avatar the better). However, in many cases these avatars only develop their physiological dimension (appearance) (Barr, Biddle y Brown, 2006; Ducheneaut et.al., 2009). Avatars are the mirrors of the user in the digital world, but are conditioned or limited to the objective that the user has in this world, the narrative and history given provided in the universe in which it operates and the rules that this world has prepared for it. The interactive or hypermedia narrative has attracted the interest of researchers (Navarro, 2009), because it allows adding narrative and interpretive semantics to a character that interacts with objects or users in the real and virtual world (e.g. avatar), according to a series of pre-programmed rules, which give naturalness to their interpretation.

The second challenge has to do with the required tracking to identify what part of the helmet is being recognized by the camera, because each part of the helmet must display different information. The AR application that we want to implement must be fitted to restrictions determined by the characteristics of the exhibition. These are:

- The interaction area usually is surrounded, between 4 and 6 square meters.
- The illumination tends to be low to preserve the pieces. In this case, it is between 10 and 100 luxes.

The application must be interactive; thus, the user will be able to manipulate the helmet given the characteristics described previously:

- Scaling by distance and proximity of the object (the distance of the camera to the object would have to be of maximum 1,5 ms).
- Rotation by movement of the real object.
- Conditions of illumination from the exhibition (as it was explained previously).
- Other environmental conditions like: reflections, shades, and partial or total occlusion of the printed patterns, that arise from the freedom of the user in the interaction with the object.
- The helmet will detect at least 4 patterns that go on the surface of the helmet, which will be determined in a later stage of the project, and which will become the registry of the virtual content (a content corresponds to each pattern. It can include audio).

Every AR application considers typical phases that involve video capture, marker detection or natural feature detection of the real object on which the representation of the final object is made and that takes place once we have identified the pose of the camera in relation to the surroundings. Finally, the detection and tracking phase must face the described difficulties. The NFT techniques can incorporate different types of detectors, descriptions and matching algorithms as these are the three essential tasks in the tracking of the real objects that allow a successful registry of virtual content (Lepetit & Fua, 2005). Matching corresponds to the stage in which found landmarks in the real object are made to agree with the points of the virtual object in the registration stage, for this reason it depends to a great extent on the precision and efficiency from previous stages. For this project it is necessary to evaluate at least two NFT techniques that have been previously used in markerless AR applications and to implement in a framework the combination that has a better performance handling the situations from the real environment where the application will run. The phase of selection and comparison of techniques involves designing an experiment and analyzing collected data and; the phase of implementation implies development, tests and refining.

#### 4. Towards a narrative data base.

The development of the narrative data base that integrates the explained developments has been a greater challenge. To date, we have managed to create a model that allows the inclusion of collection objects and its associate iconographies. The idea is that this data base will be open and will be shared by different museums complementing their collections, offering expert information to the visitors and feeding the interactive systems. The development process has been benefited by interdisciplinary work. Here, the interface has been simplified and complemented thanks to the interaction of engineers and museum personnel (Figure 5). At the moment, a validation process is taking place.



Figure 5. Simplified data base interface.

#### 5. Discussion

We created an interactive system based on the Chimú

culture from Peru that includes an immersive game in VR and a mobile AR application. The interdisciplinary work and the continuous evaluation from experts allowed a rigorous result. The continuous evaluations with users allowed to improve the interfaces (including the data base interface).

Avatars and digital personages have limitations. They usually consider physical attributes in simplified virtual worlds. In addition, they are solely instruments that facilitate the movements of the user in a virtual atmosphere. Nevertheless, it has been demonstrated that avatars can have behaviors that exclusively do not depend on the user but rather on their personality and social context. Additionally, avatars move generally in the virtual world disconnected of the real world in which the user remains. Although this form of interaction is changing due to the new videogame technologies, it is necessary to explore possibilities incorporating principles like those from hypermedia narrative. Thus, we propose the use of the Tlingit helmet as a communication medium between the system and the visitor.

From the technical point of view diverse challenges in tracking remain that prevent the adjustment of these techniques to environments such as museum exhibitions, therefore, we hope to integrate a NFT system (non-invasive) which considers several of the interferences common in this type of spaces, for example, frequent occlusion and little illumination.

## References

Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355 - 385. Retrieved 23 April 2014 at: [http://www.mitpressjournals.org/userimages/ContentEditor/1332945956500/PRES\\_6-4\\_Azuma\\_web.pdf](http://www.mitpressjournals.org/userimages/ContentEditor/1332945956500/PRES_6-4_Azuma_web.pdf)

Azuma, R. (2004). Overview of augmented reality. In AA.VV. *SIGGRAPH 2004 Course Notes Special Interest Group on Computer Graphics and Interactive Techniques*, (SIGGRAPH '04), August 8 - 12, Los Angeles (no 26). New York: ACM. doi:10.1145/1103900.1103926

Barr, P., Biddle, R. & Brown, J. (2006). Changing the virtual self: avatar transformations in popular games. In AA.VV. *Proceedings of the 3rd Australasian conference on Interactive entertainment (IE '06)*, December 4-6, Perth (pp 83 - 90). Australia: Murdoch University.

Boberg, M., Piippo, P. & Ollila, E. (2008). Designing avatars. In AA.VV. *Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts (DIMEA '08)*, September 10 - 12, Athens, (pp - 222-239). New York: ACM. doi:0.1145/1413634.1413679

Ducheneaut, N. Wen, M., Yee, N. & Wadley, G. (2009). Body and mind: a study of avatar personalization in three virtual worlds. In AA.VV. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI*

'09), April 4 - 9, Boston (pp. 1151-1160). New York: ACM. doi:10.1145/1518701.1518877

Lepetit, V. & Fua, P. (2005). Monocular Model-Based 3D tracking of Rigid Objects: A Survey. *Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision*, 1(1), 1-89

Luqi. (1989). Software Evolution Through Rapid Prototyping. *Computer*, 22(5), 13-25. doi:10.1109/2.27953

McManus, E.A., Bodenheimer, B., Streuber, S., de la Rosa, S., Bülhoff, H.H. & Mohler, B.J. (2011). The influence of avatar (self and character) animations on distance estimation, object interaction and locomotion in immersive virtual environments. In S.N. Spencer (Ed.) *Proceedings of the ACM SIGGRAPH Symposium on Applied Perception in Graphics and Visualization (APGV '11)*. (pp. 37-44), New York: ACM. doi:10.1145/2077451.2077458

Moreno, I. & Navarro Newball, A.A. (2013). Conocimiento aumentado y accesibilidad en la cultura digital. *Congreso universitario internacional sobre la comunicación en la profesión y en la universidad de hoy: contenidos, investigación, innovación y docencia*. CUICID 2013. Pending publication.

Navarro, G.F. (2009). Museos de Ciencia Interactivos: ¿Ciencia o Arte? *Revista de Museología*, 44, 22-29.

Ries, B., Interrante, V., Kaeding, M. & Phillips, L. (2009). Analyzing the effect of a virtual avatar's geometric and motion fidelity on ego-centric spatial perception in immersive virtual environments. In S.N. Spencer (Ed.). *Proceedings of the 16th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '09)* (pp 59-66). New York: ACM. doi:10.1145/1643928.1643943

Tian, Y., Guan, T. & Wang, C. (2010). Real-Time Occlusion Handling in Augmented Reality Based on an Object Tracking Approach. *Sensors*, 10, 2885-2900.

Tomlinson, B., Downie, M., Berlin, M., Gray, J., Lyons, D., Cochran, J. & Blumberg, B. (2002). Leashing the AlphaWolves: mixing user direction with autonomous emotion in a pack of semi-autonomous virtual characters. In AA.VV. *Proceedings of the 2002 ACM SIGGRAPH/Eurographics symposium on Computer animation (SCA '02)* July 21 - 22, San Antonio (pp 7-14). New York: ACM. doi:10.1145/545261.545263

Ventes, C.C. & Cifuentes, J.A. (2013). *VirtuaOM. Interfaz Tangible Para Interacción Colaborativa*. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana, Cali.

Wikipedia a (2013). *Cultura Chimú*. Retrieved 23 April 2014 at <http://es.wikipedia.org/wiki/Chimu>

Wikipedia b (2013). *Tlingit*. Retrieved 23 April 2014 at <http://es.wikipedia.org/wiki/Tlingit>

Zhang, Z. (2012). Microsoft Kinect Sensor and Its Effect. *IEEE Multimedia*, 19(2), 4-10. doi:10.1109/MMUL.2012.24

# ARTECNOLOGÍA & ACCESIBILIDAD EN MUSEOS

Dr. Jorge I. Mora, Ángel Martín, Alicia Barragán,  
Antonio López Culebras y Manuel Colinas.  
Investigador Laboratorio de Cultura Digital y  
Museografía Hipermedia, UCM, e  
Investigador en *Interactive Media*, Proyecto Prometeo  
Senescyt, Univ. de Cuenca, Ecuador;  
Técnico Accesibilidad Audiovisual, Fundosa  
Accesibilidad, y Director Artístico El Tinglao,  
Experta en Turismo y Cultura Accesible de Fundosa  
Accesibilidad, Vía Libre,  
Artista Multidisciplinar y Documentalista y  
Comunicador Audiovisual, respectivamente.  
Email: [multiculturalvideos@gmail.com](mailto:multiculturalvideos@gmail.com) e [info@eltinglao.org](mailto:info@eltinglao.org)

## Resumen

El presente estudio se trata de una investigación aplicada sobre la implementación de la accesibilidad en museos. Aunque es un tema actual en la política cultural y hay una amplia discusión sobre los temas de accesibilidad, no hay muchas investigaciones aplicadas en España que incluyan a los mismos usuarios y expertos en accesibilidad. La investigación, en proceso de ampliación, está basada en cuestionarios y entrevistas personales a expertos y usuarios, siguiendo un método Delphi, grabados audiovisualmente. El objetivo de la investigación es resolver la cuestión de cómo implementar la accesibilidad en museos y galerías, así como en sus exposiciones y exhibiciones. En particular se trató de recoger información y sugerencias relevantes de expertos y usuarios con distintas diversidades funcionales (personas con paraplejía, con síndrome de Down, personas sordas, ciegas, con movilidad reducida, etc.) para aplicarlas dentro del marco del proyecto de investigación "Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos" del Grupo Museum I+D+C, Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia, específicamente para aplicarlas en algunas instalaciones interactivas para mejorar su accesibilidad. Durante las entrevistas surgieron temas de discusión sobre la accesibilidad que han hecho que la investigación comenzara a ampliarse y se esté comenzando a evolucionar de una investigación académica inicial al desarrollo de un documental más completo sobre la cultura de la diversidad. Eso nos lleva actualmente a invitar a otros centros a aplicar el cuestionario en otros países para recolectar más material audiovisual para el desarrollo de un documental internacional.

**Palabras Clave:** Accesibilidad, museos, interactividad, documental y artecnología.

## Abstract

The current study is an applied research about the implementation of the accessibility in museums.

Although it is a popular subject in cultural politics and there is a broad discussion about accessibility themes, there is not much applied research in Spain that includes the current actual users and experts in accessibility. This work in progress, is focused on questionnaires and personal interviews to experts and users, following the Delphi method, which are recorded audio visually. The research's goal is to resolve how to implement the accessibility in museums and galleries, as well as in expositions and exhibitions. Specifically, relevant information and suggestions were collected from experts and users with different diverse functionalities (paraplegia, Down's syndrome, deafness, lameness, blindness, etc) in order to apply them within the framework of the research project "Augmented Knowledge and Accessibility: the Museographic Representation of Complex Cultural Contents" of the Group Museum I+D+C, Laboratory for the Digital Culture and Hypermedia Museography, specifically to be used in some interactive installations in order to improve its accessibility. During the interviews new discussion topics are making the research to grow so it is starting to evolve from an academic initial research to the development of a more completed documentary about the culture of diversity. That brought us to invite another centres to apply the questionnaire in other countries to collect more audiovisual material for an international documentary.

**Keywords:** Accessibility, museums, interactivity, documentary, and arctecnology.

## 1. Introducción, contexto del estudio y preguntas de la investigación.

En la publicación del ICOM, *International Council of Museums*, podemos encontrar la definición de accesibilidad en el contexto museístico:

¿Qué es accesibilidad? Los servicios de visitante son centrales para la coordinación del acceso público del museo. Accesibilidad es dar la oportunidad al visitante de usar las facilidades y servicios, ver las exposiciones, asistir a los coloquios, investigación y estudio de las colecciones, y reunirse con los profesionales del museo. Esto no significa solo acceso físico, sino también incluye acceso al nivel intelectual apropiado que es libre del prejuicio social y cultural (Woollard, 2004, p. 105).

En este sentido la accesibilidad en el museo se presenta como una necesidad social y cultural de romper prejuicios y de servir de contexto de interacción y educación para las personas con diversidad funcional. Aunque la accesibilidad universal es compleja ya que debe incluir todas las vertientes de las diversidades funcionales, como se desarrolla más adelante, para dar una visión general icónica desarrollada de dicha complejidad presentamos la figura 1 desarrollada por la iniciativa en red *Hospitality and Disability* del ADA, *American with Dissabilities Act*.



Figura 1. Representación iconográfica del ADA de todos los servicios accesibles (Imagen de ADA y Istock.com)

De hecho, los investigadores en el campo de la pedagogía, como se señala por el informe del *Institute of Museum and Library Services* (2009), cita a Sawyer (2005, p. 15) para destacar la importancia de “apoyar profundos links entre la escuela formal y la multitud de otras instituciones de aprendizaje disponibles para los estudiantes – bibliotecas, centros científicos y museos de historia, actividades y clubs extra escolares, actividades en red, que pueden ser accesibles desde casa, e incluso la colaboración entre estudiantes y profesionales”. En este sentido la labor de mejorar la accesibilidad de los museos adquiere esa dimensión educativa de ampliar el contexto de interacción social y educativa para las personas con diversidad funcional, en especial para la educación de niños con características especiales.

Esta investigación liderada por el Dr. Jorge Mora y Ángel Martín Humada, con el apoyo del documentalista Antonio López Culebras, Manuel Colinas y Alicia Barragán ha sido desarrollada en el contexto del proyecto de investigación “Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos” en el Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia, Universidad Complutense de Madrid, dirigido por el Dr. Isidro Moreno Sánchez con el apoyo a la investigación HAR2011-25953 del Ministerio de Economía y Competitividad de España. Es una investigación inicial aplicada y enfocada en cuestionarios y entrevistas personales grabadas audiovisualmente, para su revisión y análisis de contenido, sobre cómo implementar la accesibilidad en museos. Esta investigación ha sido desarrollada a través de un grupo especializado expertos, desarrollando un panel Delphi de expertos, seleccionados por su participación en: “Conferencia Internacional 2008-2013: cinco años desde la Convención Internacional de los Derechos de las Personas con Discapacidad”, organizado por el CERMI y la Universidad Carlos III; el taller “Una mirada diferente; La limitación como punto de partida creativo”, organizado por la Compañía de Teatro y Danza El Tinglao, el INAEM, el CDN, *Centro Dramático Nacional*, y la Fundación Universia, así como algunos profesionales de Fundosa Accesibilidad, VíaLibre, perteneciente al Grupo Fundosa. Los expertos seleccionados, entre los que se contaban con distintos grados de diversidad funcional, contestaron las siguientes preguntas: a)¿Qué echas de menos en las exposiciones y museos?;

b)¿Qué experiencias has tenido satisfactorias? (Museo, obra, instalación...); c)¿Qué experiencias has tenido insatisfactorias?; d)¿Qué os gustan más de las aplicaciones para móviles y qué problemas se tienen con las aplicaciones en móviles?; e)¿Qué tipo de aplicaciones te gustaría?; f) En un puesto inmersivo moviendo el cuerpo, tipo Kinect, qué problemas os encontráis con este tipo de interactividad? ¿Son habitualmente accesibles?; g)¿Qué características tendría que tener un puesto interactivo de movimiento de cuerpo para que sea completamente accesible?; h)¿Qué elementos os gustan de las webs de los museos y qué elementos mejoraríais?. La entrevista de expertos obtuvo una serie de comentarios interesantes y relevantes sobre la accesibilidad en museos, que trajo a la luz unas segundas nuevas cuestiones para nuevas investigaciones aplicadas, tales como: 1) ¿Cómo la diversidad de otros nos ayuda a pensar sobre nuestra propia diversidad y nuestros prejuicios sobre la comunicación, la percepción y lenguajes multi-sensoriales? 2) ¿Cómo la respuesta a esta pregunta puede ser usada para crear y mostrar nuevas instalaciones interactivas de arte en museos?

## 2. Objetivos del Estudio.

Respecto al contexto de los museos decir cómo se ha convertido en un espacio de interacción educativa, al igual que en la actualidad las líneas entre aprendizaje “formal” e “informal” son cada vez menos claras, como señala el informe *Institute of Museums and Library Services* (2009) de Washington. Sigue “...Esto se da gracias al cada vez mayor número de apuntes y material de clase, que instituciones desde el MIT a la *University of California*, ponen disponibles online sin ningún costo, así como iTunes U ha acelerado el verdadero acceso al aprendizaje móvil” (p.11). Señala en el mismo lugar del informe como:

...las actas de congresos son documentadas, compartidas y debatidas en tiempo real gracias a las redes sociales, creando así diálogos significativos e interacciones a una escala extraordinaria entre expertos e individuos interesados. En ningún momento en la historia ha habido tanta oferta educativa disponible ampliamente para tantas personas. Incluso con estos cambios en el acceso digital a la información y las experiencias educativas, quizás el cambio más significativo es el creciente interés en aprendizaje autodirigido (p.11).

De hecho hay ejemplos productivos de dichas prácticas como el museo *Dulwich OnView* (Liu et. al., 2010) que son buenos ejemplos del blog de un museo desarrollado por voluntarios, amigos y la comunidad local. Hay otros muy interesantes descritos ampliamente por Taylor, Routledge and Francis Group (2008) y Allué (2003).

1. En la obra de Dr. Falk y Dr. Dierking (2002), los autores señalan la importancia de la accesibilidad así como el “diseño de formas que apoyan la motivación, interés, cualidades y conocimientos múltiples a diversos niveles” (p.2). En este sentido los museos se convierten también en un perfecto marco de aprendizaje múltiple para

todos los públicos donde la accesibilidad no es solo un servicio social para las personas con diversidad funcional sino también para ayudarnos a generar y reflexionar sobre distintos niveles y dimensiones multi-sensoriales, así como sobre la percepción de las obras mostradas en los museos.

En ese sentido los objetivos del estudio surgieron de la necesidad de implementar la accesibilidad en museos y consistían principalmente en :

a) Estudiar la diversidad funcional en cuanto a aspectos de capacidad física, sensorial, neuronal o psicológica e identificar elementos de accesibilidad que no son tomados en cuenta en las exposiciones, galerías o museos.

b) Identificar los elementos multisensoriales accesibles que generan más satisfacción en los visitantes de museos con distintas diversidades funcionales (especialmente las personas con diversidad física, sensorial y neuronal entre otros.)

c) Identificar los elementos multisensoriales accesibles que generan más insatisfacción en los visitantes de museos con distintas diversidades funcionales (especialmente las personas con diversidad física, sensorial y neuronal entre otros.)

d) Identificar elementos, sistemas interactivos (móviles, Kinect, webs, etc.) y aplicaciones que son o serían más satisfactorios o insatisfactorios en exposiciones, galerías o museos.

e) Describir las características multisensoriales que tendría que tener una instalación interactiva con completa accesibilidad teniendo en cuenta la diversidad funcional.

### **3. Metodología de la investigación.**

Como se citó en la introducción, la investigación se basó en aplicar un cuestionario inicial para estimular la discusión sobre la accesibilidad en museos con un panel Delphi compuesto por un grupo de expertos en varias diversidades funcionales (síndrome de Down, paraplejia, sordera, ceguera, etc.). Dichas preguntas se fueron enriqueciendo con otras preguntas que fueron surgiendo del panel. La metodología constó de cuatro fases:

#### **3.1. Definición de objetivos.**

En esta fase se identificó el problema de cómo habitualmente se trata la cuestión de la accesibilidad de una forma limitada, atendiendo principalmente la accesibilidad para personas en silla de ruedas. Los objetivos señalados anteriormente se basaron en la existencia de la necesidad de ampliar el concepto de accesibilidad no solo a cuestiones motoras, sino también sensoriales, neurológicas y psicológicas. Fuimos conscientes de que la diversidad funcional, si no es visible y evidente, se invisibiliza.

#### **3.2. Selección de expertos.**

Para la formación del panel se procuró hacer una valoración de cómo encontrar los expertos más adecuados en su experiencia dentro del contexto de la cultura de la diversidad para ello se identificaron congresos, cursos, fundaciones y asociaciones que fueran apropiadas para recoger la información más relevante en las distintas diversidades funcionales. De

esta forma se podía cumplir con el objetivo de investigar las distintas características propias de cada diversidad funcional para tenerlas en cuenta a la hora de hacer instalaciones interactivas accesibles en museos. Dentro de los criterios de selección se escogieron expertos participantes españoles y extranjeros implicados en contextos especializados para la diversidad tales como: "Conferencia internacional 2008-2013: cinco años desde la convención internacional de los derechos de las personas con discapacidad", organizado por el CERMI y la Universidad Carlos III, del taller "Una mirada diferente; La limitación como punto de partida creativo", organizado por la Compañía de Teatro y Danza El Tinglao, el INAEM, el CDN, Centro Dramático Nacional, y la Fundación Universia, así como algunos profesionales de Fundosa Accesibilidad, Vía Libre. La dimensión cualitativa de la muestra se determinó en base a tener al menos un representante de cada diversidad funcional (síndrome de Down, paraplejia, sordera, ceguera, etc.) y la dimensión cuantitativa se determinó en base a los recursos que se contaban de medios y tiempos disponibles. Finalmente, se realizó un panel de 12 expertos con entrevistas personales en mayor profundidad y más tiempo, de 30 minutos a una hora; entrevistas que se grabaron audiovisualmente para posteriormente poder revisarlas. Respecto a los tiempos de desarrollo de la investigación fueron de seis meses y medio. Se ajustó a los tiempos que seguían a los citados congresos y cursos dando tiempo suficiente para que el análisis y presentación de los resultados se produjera durante el Congreso de ArTecnología 2013 en la UCM, Universidad Complutense de Madrid. Éste fue previo a la entrega de resultados y aplicación del diseño de la accesibilidad en el proyecto "Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos" del Grupo Museum I+D+C y entrega de los avances del proyecto al Ministerio de Economía y Competitividad y al Museo de América. Se esperaba de esta forma hacer un informe final para la parte del Grupo Museum I+D+C responsable del diseño y producción, para que se puedan incluir las sugerencias sobre los distintos elementos de accesibilidad universal en las instalaciones interactivas del Museo de América, que carecen la mayoría de las instalaciones. Aplicando las conclusiones de la investigación a un mayor público y visitantes de los museos se podrían disfrutar mejor de las instalaciones interactivas. De esta forma también podría ponerse el ejemplo aplicado para futuras instalaciones en museos.

#### **3.3. Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios.**

Los cuestionarios se diseñaron para facilitar una respuesta espontánea y experta por parte de los encuestados en base a su experiencia y recopilando la información planteada en los objetivos. Se mejoraron los cuestionarios en base a las sugerencias de los expertos, una vez ya aplicados. Inicialmente se aplicó el mismo cuestionario a todos los expertos y se amplió con preguntas espontáneas complementarias que surgían en base a los comentarios finales de cada experto en su propia diversidad funcional, o sobre su percepción de la misma. Las respuestas se

revisaron para ver los denominadores comunes en las similitudes y divergencias de los elementos generales para mejorarlos en la accesibilidad de museos. Las respuestas espontáneas sirvieron para identificar elementos específicos mejorables relacionados con cierta diversidad funcional.

La recompensa prevista de la investigación fue el poder hacer un informe final que refleja los elementos a implementar de la accesibilidad en los museos y que abra la posibilidad de discusión en nuevas áreas, dentro del marco de la cultura de la accesibilidad, tales como en la cultura de la accesibilidad en las artes plásticas, en las artes escénicas y en el mundo del entretenimiento en general.

### **3.4. Explotación de resultados.**

El objetivo de los cuestionarios sucesivos fue disminuir la dispersión y precisar la opinión media consensuada. En las preguntas complementarias espontáneas, dentro de su área de experto, se introducían comentarios consensuados de la primera consulta, motivando nuevas respuestas de mayor profundidad. Así se procuró que las diferencias encontradas fueran complementadas con mayor profundización en la accesibilidad de determinadas diversidades funcionales.

## **4. Contenido de los cuestionarios: secciones, temas y preguntas.**

Los cuestionarios establecidos siguientes se aplicaron a los expertos seleccionados siguiendo las estrategias y metodologías citadas en el apartado 3. El contenido general para cumplir los objetivos básicos de la investigación incluían hasta la sección 4.2, y los cuestionarios sucesivos se ampliaron a partir de las preguntas de la sección 4.3 y se incluían espontáneamente para profundizar sobre los siguientes temas.

### **4. 1- Sección: El Derecho a ser Diferente**

4.1.1. ¿Cuál es tu diferencia o diversidad funcional?

4.1.2. ¿Cómo vives tú la diferencia?

4.1.3 ¿Me puedes decir cuáles son las dificultades más frecuentes y que más te incomodan a la hora de moverte normalmente por el mundo?

4.1.4 ¿Consideras que todos los seres humanos tenemos alguna diversidad en nuestra forma de percibir y de interactuar con el mundo?

### **4.2 – Sección: Accesibilidad en Museos.**

4.2.1 ¿Qué echas de menos en las exposiciones y museos?

4.2.2 ¿Qué experiencias has tenido satisfactorias? (En el museo, obra, instalación...)

4.2.3 ¿Qué experiencias has tenido insatisfactorias?

4.2.4. ¿Qué te gustan más de las aplicaciones para móviles y qué problemas se tienen con las aplicaciones en móviles en museos, exposiciones o instalaciones?

4.2.5 ¿Qué tipo de aplicaciones te gustaría que existieran y desarrollaran?

4.2.6 ¿ En un puesto inmersivo moviendo

el cuerpo tipo Kinect que problemas os encontráis con este tipo de interactividad, son habitualmente accesibles?

4.2.7 ¿Qué características tendría que tener un puesto interactivo de movimiento de cuerpo para que sea completamente accesible?

4.2.8 ¿Qué elementos os gustan de las webs de los museos y qué elementos mejorarías?

### **4.3 – Sección: Artes Escénicas.**

4.3.1 ¿Qué echas de menos en una obra de teatro?

4.3.2 ¿Qué echas de menos en una obra musical?

4.3.3 ¿Qué echas de menos en una obra de danza?

4.3.4 ¿Qué echas de menos en un montaje de circo?

4.3.5 ¿Te facilitan la accesibilidad a las salas de teatro, danza y circo?

4.3.6 ¿Qué experiencias has tenido satisfactorias?

4.3.7 ¿Qué experiencias has tenido insatisfactorias?

### **4.4- Sección: Artes Plásticas.**

4.4.1 ¿Qué echas de menos para poder disfrutar de una obra de pintura o escultura?

4.4.2 ¿Qué experiencias has tenido satisfactorias? ¿Qué obras has podido apreciar y disfrutar por completo?

4.4.3 ¿Qué experiencias has tenido insatisfactorias? ¿Qué obras te han dejado indiferente por no tener los medios para disfrutarlas?

### **4.5 – Sección: Artes Audiovisuales y Multimedia.**

4.5.1 ¿Qué echas de menos en el formato audiovisual y multimedia para que sean totalmente accesible para ti?

4.5.2 ¿Qué experiencias has tenido satisfactorias?

4.5.3 ¿Qué experiencias has tenido insatisfactorias?

### **4.6 -Sección: Tratamiento de la Diversidad como una Enfermedad y Consecuencias de la Medicación Excesiva.**

4.6.1- ¿Cómo crees que se encaja la cultura de la diversidad? ¿Consideras que se trata “al diferente”, la persona con diversidad psicológica o neurológica, con excesivos tratamientos basados en medicación y drogas legales? ¿Se trata al diferente haciéndole adicto a drogas legales, medicación?

4.6.2 - ¿Crees que hay casos en los que se trata socialmente a la genialidad y la originalidad para provocarlas en una invalidez social?

4.6.3 - ¿Consideras que el exceso de medicación en ciertos casos de diversidad psíquica o neuronal provoca graves efectos secundarios y de dependencia?

## 5. Discusión, comentarios y hallazgos con los expertos.

Durante el panel y las entrevistas se recopilaban variadas perspectivas que se exponen aquí resumidamente. Hubo un buen acuerdo en que la accesibilidad para personas con movilidad reducida o usuarios de sillas de ruedas había mejorado mucho en los museos en España. Sin embargo no así el acceso de las taquillas, ni la perspectiva de los cuadros y muestras artísticas en algunas exposiciones donde la perspectiva media no tenía en cuenta a personas con una perspectiva más baja en altura al estar sentadas en una silla de ruedas. En ese sentido el Smithsonian Museum en Washington cuenta con unos diseños y guías muy claras para el diseño de la accesibilidad física, ver figura 2.

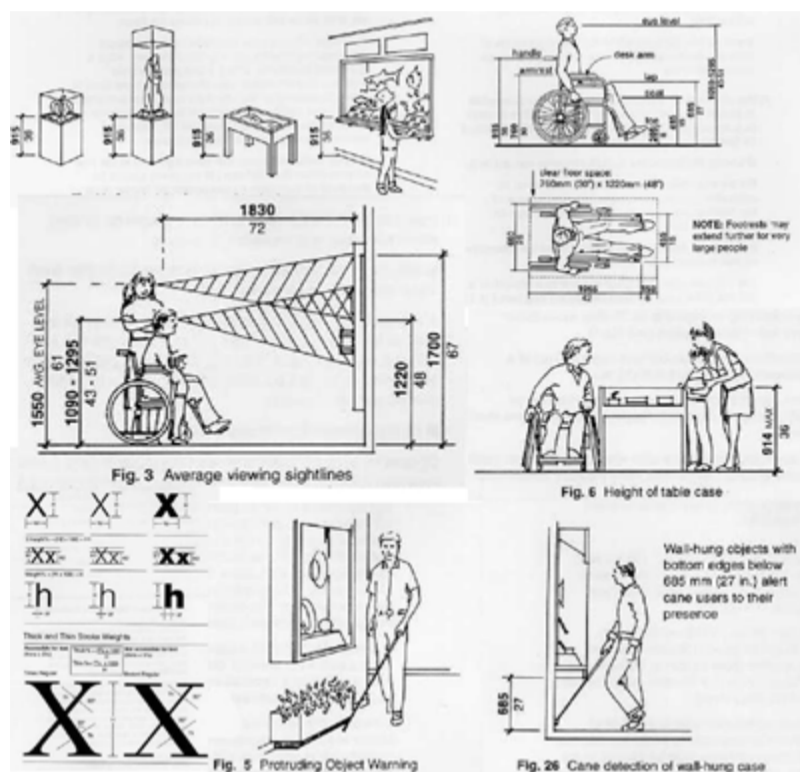


Figura 2. Diseños y medidas contenidas en la Guía para la Accesibilidad del Smithsonian Museum, dirigida por Majewski (2012, pp. 9-21)

Por otro lado, se destacó la queja sobre la falta de las políticas de igualdad que dan prioridad a la atención personalizada mediante ayudas a la contratación de personas que puedan atender a personas con silla de ruedas u otras dificultades a poder salir de sus casas, prepararse y transportarles hasta los museos. Desde expertos cercanos a la reivindicación del Foro de Vida Independiente de España se habló largamente de la necesidad de políticas sociales que incluyeran la figura del Asistente Personal (AP) para personas con necesidades especiales, compatibilizando fondos a políticas sociales asistenciales y derivándolas hacia estas que permiten una mayor autonomía y libertad para las personas con diversidad funcional, libertad de movilidad y de accesibilidad, poder elegir, como cualquier ser humano, si acude o no a un museo, obra de teatro o discoteca, el derecho a decidir y a ser diferente. Hubo una queja

de cómo aún cuesta mucho para alguien en silla de ruedas ir a un museo por estos motivos: tener que estar seguro que hay un baño con accesibilidad, que haya medios de transporte accesibles, etc., de forma que no le resulte un coste extra tan solo el llegar tan solo al museo y poder tener una visita agradable. Hubo un comentario que se resume en que a la persona en silla de ruedas no le importan tanto los museos cuando apenas puede salir de casa con tranquilidad o sin que le cueste muy caro el taxi, o tener un lugar para ir al baño porque éste no sea accesible. Se señaló cómo la prioridad de la accesibilidad es que las personas con diversidad funcional puedan ser atendidas con dignidad seleccionando y contratando las personas que puedan atenderlas y de esa forma poder acudir dignamente a los espacios públicos. Además, así generarían trabajo en vez de procurar ser institucionalizadas en residencias donde la participación social está más limitada, "guetos" en palabra de la participante, y cuyo mantenimiento puede ser más costoso, que si el gobierno dispusiera más ayudas a la contratación de personal de apoyo. Entonces sería más posible asistir a los museos y poder tener un acceso digno a la cultura.

Por otro lado se destacó la carencia aún de instalaciones expositivas que tengan en cuenta la accesibilidad multisensorial para personas con diversidad sensorial y neurológica.

Los expertos y usuarios ciegos se quejaban de la carencia de muestras más allá de la mera maqueta táctil, de cómo en las visitas guiadas y en las explicaciones en braille había aún mucha carencia de dar detalles de las obras en sí, por ejemplo de las sensaciones poéticas que ciertos cuadros u obras expuestas provocaban, o de la lógica y motivación en la organización de la exposición y la disposición de las obras.

Los expertos con diversidad auditiva comentaron cómo hay también falta de descripciones amplias en los detalles cuando la información se facilitaba en lengua de signos y hubo quejas de la carencia en el número de visitas guiadas en lenguaje de signos en los museos, como en museos tan importantes como el Museo del Prado donde sólo hay visitas guiadas una vez al mes y los visitantes sordos signantes tienen la restricción de tener que adaptarse a ese día en vez de poder visitarlo con más frecuencia. Por otro lado, la experta en turismo y cultura accesible señaló como hay audio-guías en lengua de signos (LSE) que existen en algunos museos y monumentos culturales [www.fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto\\_signoguias.html](http://www.fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto_signoguias.html) cuya existencia algunas personas sordas aún desconocen, quizás por falta de información o difusión.

Los expertos en síndrome de Down echaban de menos una explicación con más dibujos en libros que les explicara en detalle la exposición y les diera inicial y finalmente una visión de conjunto. Igualmente señalaron cómo instalaciones de juegos usando técnicas de puzzles o deconstrucción, cuando se concentran en la construcción de partes y movimientos, ayudaba a una mejor comprensión del conjunto. Por ejemplo utilizando el Kinect para una exposición de una danza autóctona en una exposición antropológica cómo se puede mostrar primero la parte de la danza con los pies, luego



con piernas, luego tronco, extremidades superiores y finalmente el conjunto ayudaría a la comprensión e inmersión participativa de personas con síndrome de Down.

A nivel de exposiciones y museos en la península se citaron como muestras ejemplares con buena calidad de accesibilidad las exposiciones de las Expos Universales en Sevilla y en Lisboa, la instalación "Imágenes Alteradas" de *Arts & Dissabilities Ireland (ADI)* (2013) , <http://www.adiarts.ie/>, que cubría todos los parámetros de accesibilidad universal a los contenidos, el Museo Tiflológico, <http://museo.once.es>, (Fundación la ONCE, 2013) como referente para la accesibilidad de las personas ciegas, el teatro y el museo romano en Mérida, para la accesibilidad física. El Museo Reina Sofía también aparece con bastante accesibilidad, teniendo visitas guiadas para personas ciegas, sordas y para personas con diversidad intelectual, audio-guías y signo-guías, bucles magnéticos de amplificación de sonido, servicio de intérpretes de lengua de signos (LSE), permiso para perros guía, folletos en braille y en macro-caracteres, así como parkings, baños y edificios accesibles. Sin embargo, aunque todos los museos actualmente tienen una tendencia a la accesibilidad universal parece ser que, como señala Fernández (2013), profundizando en el análisis que ella hace de la norma que certifica la accesibilidad universal en los museos, la UNE-170001-2 de AENOR, el Museo Guggenheim de Bilbao, parece ser el único museo certificado con esta norma en España. Los estándares de accesibilidad de las webs en los museos son elementos que deben tomarse muy en cuenta para posibilitar la información adecuada y visita de forma digna, planificada e independiente de las personas con diversidad funcional, como señala Aedo (2011). Ni siquiera la Web del Museo Tiflológico (Fundación ONCE, 2013), cumple completamente con los elementos necesarios para informar con accesibilidad completa. Se mencionó como mejorable la frecuencia de las visitas guiadas en lengua de signos del Museo del Prado, las exposiciones en la Fundación La Caixa en Madrid, por estar demasiadas enfocadas puramente a lo visual, y en general la falta de descripción multi-sensorial de las obras y de las lógicas de las exposiciones.

## 6. Conclusiones.

En líneas generales la investigación sirvió para cumplir la mayor parte de los objetivos. Sirvió para estudiar las distintas formas de diversidad, junto con las necesidades que distintos usuarios tienen de las instalaciones en museos. Sirvió para identificar algunos elementos multi-sensoriales que pueden ayudar a mejorar la accesibilidad de las instalaciones interactivas con sistemas Kinect y móviles, como se señalaron algunas en el epígrafe anterior. También se identificaron algunas carencias que se pueden mejorar y enriquecer, como contar con más visitas guiadas y grabaciones en lengua de signos, juegos interactivos e instalaciones táctiles en 3D acompañadas del contexto y reconstrucción de la experiencia en conjunto de la exposición. Así también se identificaron elementos que se deben evitar, la falta de descripción poética de la experiencia artística y de la organización museística en el caso de las personas ciegas;

hacer sentir diferente a las personas con diversidad física haciéndoles acceder mediante pasillos oscuros o no integrados en el espacio de la exposición. Del conjunto de sugerencias se puso de manifiesto la complejidad de realizar instalaciones expositivas enteramente accesibles, dado que cada elemento sensorial es complementario está orientado a cada diversidad. Las soluciones de accesibilidad para todas las diversidades requieren expertos en accesibilidad y validaciones de usuarios finales con distintas diversidades (síndrome de Down, paraplejía, sordera, ceguera, etc.), durante el diseño y los tests de usabilidad para poder garantizar una verdadera instalación expositiva accesible. Se hizo explícita la necesidad de combinar o alternar muestras paralelas a los objetos u obras expuestas. Por ejemplo, que incluyan más elementos visuales descriptivos e interactivos táctiles o de movimiento que expliquen parcial, a pasos y conjuntamente lo expuesto, para mejor comprensión por parte de las personas con diversidad intelectual o dificultades de comprensión. La realización de vídeos en lengua de signos en los sistemas móviles con explicaciones de cada obra, para las personas sordas signantes y subtituladas para las personas con diversidad auditiva. Descripciones más narrativas con lógicas de sensaciones sonoras, emocionales y táctiles para las personas ciegas. Además los sistemas móviles e instalaciones interactivas, tipo la interfaz Kinect, deben tener la capacidad de personalizar la narrativa multi-sensorial para las distintas diversidades hasta poder llegar a hablar de museos o exposiciones con accesibilidad universal.

De hecho, la interdisciplinaridad que los contextos de museos interactivos proporcionan produce un amplio número de evidencias en el aprendizaje en ambientes informales, se muestran como una fuente de recursos para el desarrollo del conocimiento y de las cualidades. El Dr. Dennie Palmer Wolf (2008), *Director of Opportunity and Accountability for the Annenberg Institute*, y un investigador líder en el área del aprendizaje de los niños fuera de la escuela, señala que "las actividades orientadas a objetivos dentro del tiempo libre en un ambiente seguro y motivador con adultos responsables y compañeros obtiene incrementos significativos en el aprendizaje, el desarrollo de habilidades sociales y la salud mental" (p.11). En este sentido ya hay ejemplos de cómo la interacción entre visitantes y expertos genera nuevas posibilidades de aprendizaje así como de mejorar las instalaciones y posibilidades de los museos. Un ejemplo práctico de esto lo señala Merritt (2013) ocurrido en el *The Walters Art Museum* en Baltimore donde se invitaron a hackers dentro del museo, en septiembre 2012, para la actividad *Art Bytes*, con el reto de crear aplicaciones "para mejorar la calidad de los programas del museo o resolver algunos retos relacionados con la educación artística y la accesibilidad" con 5,000 dólares en premios. Uno de los participantes trajo su propio *MakerBot Replicator* (Makerbot 2012) e hizo equipo con un joven de 14 años y su padre para escanear e imprimir miniaturas en 3-D de una estatua de la colección.

Con todo ello se destacó también la importancia y practicidad para implementar la usabilidad de las instalaciones interactivas en museos gracias a

hacer grupos de trabajo que incluyan a personas con diversidad funcional, expertos en narrativa multisensorial e interactivas, comunicólogos, diseñadores y expertos en la gestión y los contenidos del museo (directores, conservadores o comisarios de exposiciones, historiadores de arte, antropólogos, documentalistas, etc.). De esta forma, e invitando a personas con diversidad funcional a realizar los tests de usuarios o visitantes, durante el diseño, la construcción y la previa apertura de las instalaciones accesibles se asegurará una mayor calidad y amplitud multisensorial y de multinivel intelectual de las instalaciones interactivas del museo. Hay aún mucho trabajo que desarrollar en la cuestión de la accesibilidad de museos en España así como en las políticas y ayudas aplicadas para obtener una accesibilidad universal. En este sentido es importante seguir ejemplos como la aplicación del American with Disabilities Act (2009) donde se establece que independientemente de los ingresos o el tamaño, la mayoría de los museos tienen obligaciones legales de proveer y mantener la accesibilidad para las personas con diversidad: los museos privados son apoyados con recursos públicos bajo el *title III of the Americans with Disabilities Act (ADA)*; los museos operados por el estado o gobiernos locales reciben apoyo por el *ADA's title II*; y los museos que reciben ayuda federal – independientemente que reciban apoyos por *title II* o *title III* – también están cubiertos por la *Section 504 of the Rehabilitation Act*. En España aunque existen leyes para garantizar la accesibilidad universal de las personas con discapacidad gracias al Real Decreto 1414/2006 y al Real Decreto 505/2007, sus aplicaciones prácticas aún están pendientes en muchos museos y galerías tanto públicas como privadas. Aunque es rara la aplicación en galerías y museos pequeños ya existen iniciativas atrevidas como la del MCCB, *Museu da Comunidade Concelhia da Batalha*, Portugal, ver figura 3.



Figura 3. Estrategias de Comunicaciones Inclusivas en el MCCB, foto de Josélia Neves (2011, p. 18).

Son necesarias más guías e investigaciones tales como el proyecto realizado por Martín y Ortega (2010) y la Fundación Once (2009), para revisar el estatus de la

accesibilidad en los museos de España, e investigaciones como la de Fernández (2013) para difundir las directrices de cómo obtener la norma que certifica la accesibilidad universal en los museos, UNE-170001-2 de AENOR (2007).

Finalmente señalar cómo del estudio inicial sobre la accesibilidad en museos surgieron nuevas cuestiones y temas a discusión en lo referente a la cultura de la diversidad. Temas y cuestiones tales como la accesibilidad en las artes escénicas, plásticas, audiovisuales y multimedia, la accesibilidad socio-política, el problema de la diversidad y las adicciones, etc., son cuestiones muy interesantes de investigar e incluso de documentar audiovisualmente en un futuro. Ese documental versaría sobre la cultura de la diversidad y cómo el reflexionar sobre la diversidad funcional nos puede servir para reconocer la limitación como el origen para desarrollar otras capacidades funcionales y creativas; cómo la diversidad funcional es algo que todos los seres humanos compartimos en algún nivel físico, psicológico, emocional o espiritual, ético o moral.

### 7. Reconocimientos.

Queremos expresar agradecimientos a: el apoyo a la investigación HAR2011-25953 del Ministerio de Economía y Competitividad de España al proyecto "Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos" en el Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia, Universidad Complutense de Madrid. A la información compartida y los participantes de la "Conferencia internacional 2008-2013: cinco años desde la convención internacional de los derechos de las personas con discapacidad", organizado por el CERMI y la Universidad Carlos III. A los participantes del taller de teatro y danza "Una mirada diferente; La limitación como punto de partida creativo", organizado por la Compañía de Teatro y Danza El Tinglao, el INAEM, el CDN, Centro Dramático Nacional, y la Fundación Universia, así como los profesionales de Fundosa Accesibilidad, S.A, Vía Libre, de Fundación ONCE, que participaron como expertos. El Dr. Jorge Mora quiere expresar su especial agradecimiento al Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador.

## 8. Referencias.

2. Aedo, J. L. (2011). Fran visita el Museo. Museo e Inclusión Social. *Madrid: ICOM EC Digital, 2*, 28-35. Recuperado el 4 de Mayo de 2014 de [http://issuu.com/icom-ce\\_librovirtual/docs/icomcedigital02](http://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icomcedigital02)
- Arts & Disability Ireland (ADI) (2013). Dublin: *National Development and Resource Organisation for Arts and Disability*. Recuperado el 1 de Mayo de 2014 de <http://www.adiarts.ie/about>
- American with Disabilities Act (2009). *Disability Rights Section, Civil Rights Division, U.S. Department of Justice. Washington*. Recuperado el 1 de Mayo de 2014 de [www.ada.gov/cguide.htm](http://www.ada.gov/cguide.htm)
- Allué, M. (2003). *DisCapacitados*. La reivindicación de la igualdad en la diferencia. Barcelona: Bellaterra.
- Falk, J. H., y Dierking, L.D. (2002). *Lessons without limit: How free-choice learning is transforming education*. Lanham: AltaMira Press.
- Fernández, M. T. (2013). Los museos accesibles en España: el caso Guggenheim. Santa Cruz de Tenerife: *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 11(2)*, 399-415.
- Fundación ONCE (2009). Centros culturales, históricos y naturales accesibles. Recuperado el 1 de Mayo de 2014 en [www.once.org](http://www.once.org).
- Fundación ONCE (2013). Museo Tiflológico. Recuperado el 2 de Mayo de 2014 en <http://museo.once.es>
- Liu, A., McDaid, S. Bowen, J.P. y Beazley, I. (2010). Dulwich OnView: A Museum Blog Run by the Community for the Community. *Museums and the Web 2010: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics*. Recuperado el 1 de Mayo de 2014 [www.archimuse.com/mw2010/papers/liu/liu.html](http://www.archimuse.com/mw2010/papers/liu/liu.html)
3. Institute of Museum and Library Services (2009). *Museums, Libraries, and 21st Century Skills*. Washington, D.C: IMLS.
4. Majewski, J. (2012). *Smithsonian Guidelines for Accessible Exhibition Design*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014 de <http://accessible.si.edu/pdf/Smithsonian%20Guidelines%20for%20accessible%20design.pdf>
- Makerbot (2012). *MakerBot Replicator2- How it works*. Recuperado el 2 de Mayo de 2014 <http://www.youtube.com/watch?v=AKTSdW7-H3Q>
- Martín, J. A. y Ortega, E. (2010). *Guía de monumentos, museos y puntos de interés turístico accesibles para todos*. Madrid: Plataforma Representativa Estatal de Discapacitados Físicos [PREDIF].
- Merritt, E. (2013). *Trendswatch 2013, Back to the Future*. Washington: American Alliance of Museums Publication.
- Neves, J. (2011). Museu da comunidade concelhia da Batalha (MCCB). *Informação ICOM.PT., 13*, 14-18.
- Real Decreto 1414/2006, de 1 de diciembre, por el que se determina la consideración de persona con discapacidad a los efectos de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (2006, 16 de Diciembre). *Madrid: BOE, Boletín Oficial del Estado Español, 300*, pp 44285-44286.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las normas básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanos y edificaciones. Real Patronato de Discapacidad (2007, 11 de mayo). Madrid: *BOE, Boletín Oficial del Estado Español, 113*, pp 20384-20390.
- Sawyer, R.K. (Ed.) (2006). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: Cambridge University Press.
- Taylor, Routledge and Francis Group (2008). Active Differences: Disability and Identity beyond Postmodernism. *Contemporary Theatre Review, 18*, 341-354.
- UNE-170001-2 de AENOR (2007). Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad. Recuperado el 21 de abril de 2014 de <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/>.
- Wolf, D. P. (2008). *Outside the Box: How Can Districts and Communities Support Informal-Learning?* Threshold: Winter.
- Woollard, V. (2004) Caring for the Visitor. En UNESCO/ ICOM: *Running a Museum: A Practical Handbook* (pp 105-118). Paris: ICOM, International Council of Museums, UNESCO.

# ARTECHNOLOGY & ACCESSIBILITY IN MUSEUMS

Dr. Jorge I. Mora, Ángel Martín, Alicia Barragán, Antonio López Culebras y Manuel Colinas.

Researcher at the Laboratory of Digital Cultura and Hypermedia Museography, UCM;

Technician in Audiovisual Accessibility, Fundosa Accesibility, & Art Director of the El Tinglao, Expert in Accesible Tourism y Culture, Fundosa Accesibilidad, Vía Libre,

Multidisciplinary Artist and Documentarist & Audiovisual Communicator, respectively.

Email: [multiculturalvideos@gmail.com](mailto:multiculturalvideos@gmail.com) & [info@eltinglao.org](mailto:info@eltinglao.org)

## Abstract

The current study is an applied research about the implementation of the accessibility in museums. Although is a popular subject in cultural politics there is a broad discussion about the accessibility themes there are not many applied researches in Spain that include the actual users and experts in accessibility. The research, a work in progress, is focus in questionnaires and personal interviews to experts and users, following the Delphi method, that are recorded audiovisually. The goal of the research is to resolve the question about how to implement the accessibility in museums and galleries, as well as in expositions and exhibitions. Specifically, relevant information and suggestions was collected from experts and users with different diverse functionalities (people with paraplegia, with Down's syndrome, deafness and blind people, people with reduce mobility, etc) in order to apply them within the framework of the research project "Augmented Knowledge and Accessibility: the Museographic Representation of Complex Cultural Contents" of the Group Museum I+D+C, Laboratory for the Digital Culture and Hypermedia Museography, specifically to be applied in some interactive installations in order to improve its accessibility. During the interviews new discussion themes emerged that caused the research to grow and it is starting to evolve from an academic initial research to the development of a more completed documentary about the culture of diversity. That brought us to invite another centers to apply the questionnaire in other countries to collect more audiovisual material for an international documentary.

**Keywords:** Accessibility, museums, interactivity, documentary, and artechnology.

## Resumen

El presente estudio se trata de una investigación aplicada sobre la implementación de la accesibilidad en museos. Aunque es un tema actual en la política cultural y hay una amplia discusión sobre los temas de accesibilidad no hay muchas investigaciones aplicadas

en España que incluyan a los mismos usuarios y expertos en accesibilidad. La investigación, en proceso de ampliación, está enfocada en cuestionarios y entrevistas personales a expertos y usuarios, siguiendo un método Delphi, grabados audiovisualmente. El objetivo de la investigación es resolver la cuestión de cómo implementar la accesibilidad en museos y galerías, así como en sus exposiciones y exhibiciones. En particular se trató de recoger información y sugerencias relevantes de expertos y usuarios con distintas diversidades funcionales (personas con paraplejia, con síndrome de Down, personas sordas, ciegas, con movilidad reducida, etc.) para aplicarlas dentro del marco del proyecto de investigación "Conocimiento aumentado y accesibilidad: la representación museográfica de contenidos culturales complejos" del Grupo Museum I+D+C, Laboratorio de Cultura Digital y Museografía Hipermedia, específicamente para aplicarlas en algunas instalaciones interactivas para mejorar su accesibilidad. Durante las entrevistas surgieron temas de discusión sobre la accesibilidad que han hecho que la investigación comenzara a ampliarse y se esté comenzando a evolucionar de una investigación académica inicial al desarrollo de un documental más completo sobre la cultura de la diversidad. Eso nos lleva actualmente a invitar a otros centros a aplicar el cuestionario en otros países para recolectar más material audiovisual para el desarrollo de un documental internacional.

**Palabras Clave:** Accesibilidad, museos, interactividad, documental y artechnología.

## 1. Introduction, Context of the Study and Research Questions.

The ICOM publication, *International Council of Museums, Running a Museum: A Practical Handbook* gives the definition of accessibility in the museum context:

"What is access? Visitor services are central to the coordination of public access to the museum. Access is giving the visitor the opportunity to use facilities and services, view displays, attend lectures, research and study the collections, and to meet the staff. This does not only mean physical access, but also includes access at a appropriate intellectual level that is free from social and cultural prejudice (Woollard, 2004, p. 105).

The accessibility in this sense is presented as a social and cultural need for breaking preconceptions and for serving as an interactive and educational context for people with diverse functionalities, traditionally called disabilities. Although universal accessibility is complex, since it should include different applications for the whole variety of the diverse functionalities, as explained below, in order to give a general perspective of its complexity it is presented the figure 1, developed by the network initiative *Hospitality and Disability* of the ADA, *American with Disabilities Act*.



Figure 1. Iconographic representation developed by the ADA of all the accessible services (from ADA and Istock.com).

As a matter of fact, researchers in the field of pedagogy, as it is described within the report from the *Institute of Museum and Library Services* (2009), **following Sawyer (2005, p. 15)** underline the importance of “supporting deep links between the “formal” and “informal” school and the multitude of educational institutions available for students – libraries, scientific research centers and history museums, activities and after school clubs, online activities, that could be accessible from home, and even the collaboration between students and professionals” . In this sense, the labour of improving the accessibility of museums acquires the educational dimension of amplifying the context of the social and educational interaction for the people with diverse functionalities, especially for the education of children with special characteristics.

This research lead by Jorge Mora and Angel Martín Humada, with the support of the documentalist Antonio López Culebras, Manuel Colinas and Alicia Barragán, has been developed in the context of the research project *Augmented Knowledge and Accessibility: the Museographic Representation of Complex Cultural Contents* at the Laboratory of Digital Culture and Hypermedia Museography, Universidad Complutense de Madrid, directed by Dr. Isidro Moreno Sánchez and funded by the research grant from the Spanish Ministry of Economy and Competition reference HAR2011-25953. It is an initially applied research focused on questionnaires and personal interviews about how to implement the museum’s accessibility, which were audio-visually recorded for its review and content analysis. This research has been developed by a group of experts, developing a Delphi panel of experts, selected from their attendance and participation in: the International Conference 2008-2013: “Five Years since the International Convention of the Rights of People with Disabilities”, organized by the CERMI and the Universidad Carlos III; the workshop “A different look. The limitation as a creative starting point”, organized by the Company of Dance and Theater El Tinglao, the INAEM, the CDN, Centro Dramático Nacional, and the Foundation Universia, as well as some professionals from the Fundosa Accesibilidad, VíaLibre. The selected experts, with different functional diversities themselves, answer the following common questions:

- What do you miss in the exhibitions and museums?
- Which experiences have satisfied you (museums, artworks, and installations...)?
- Which experiences have dissatisfied you?
- What do you like the most of the mobile applications?
- What problems have you found in mobile applications?
- What type of applications would you like?
- In a Kinetic body immersive station, what problems do you find with this type of interaction? Are they normally accessible?
- What characteristic would have to present a body movement immersive interactive station to be completely accessible?
- What aspects do you like of the museums’ webs and what elements you would improve? The interview of experts brought some interesting and relevant comments about the accessibility in museums, which brought up new secondary questions for new applied research, such as:
  - How others diversity helps us to think about our own diversity and about our perceptual and communication preconceptions and multi-sensorial languages?
  - How the answers to all these questions can be used to create better interactive media arts installations and new interactive displays in museums?

## 2. Objectives of the Study.

In relation to its context it is important to say how the museum has converted in a space for educational interactivity, in the same way that there are thin and unclear lines between “formal” and “informal” learning, as described in the report of the *Institute of Museums and Library Services* (2009). It expands on “... as institutions from MIT to the University of California put their lectures and class materials online for all at no cost, and iTunes U has accelerated access to truly mobile learning” (p.11). The same report points out how:

“Substantive conference proceedings are documented, shared, and debated in real time via online social networks, creating meaningful dialogues and interactions among experts and interested individuals on an extraordinary scale. At no other time in history have more educational offerings been made available more widely or for so many. Even with these changes in digital access to information and educational experiences, perhaps the most significant change is the growing interest in self-directed learning” (p.11).

As a matter of fact, there are productive practical examples of this in museums such as the *Dulwich OnView* (Liu, McDaid, Bowen, and Beazley, 2010) which counts with a blog developed by volunteers, friends and local community. There are so many other interesting examples broadly described by Taylor (2008) and Allué (2003).

In the work of Dr. Falk and Dr. Dierking (2002), the authors underline the importance of the accessibility as well as “designed in ways that support multiple motivations, interests, skills, and knowledge levels” (p. 2). Following this path the museums become a perfect framework for multiple learning for all public where the accessibility is not only a social service for people with diverse functionalities but also for supporting to

generate and reflect other multi-sensorial levels and dimensions, as well as the way artworks are perceived at the museums.

Due to this, the objective of the study was born from the necessity of implementing the accessibility in museums and mainly consisted in:

a) To study the functional diversity in relationship with the physical, sensorial, neuronal or psychologically capabilities and to identify the elements of accessibility which are not taken into account in the exhibitions, galleries or museums.

b) To identify the multi-sensorial elements that generates satisfaction in the museum visits with diverse functionalities (specially the people with physical, sensorial and neuronal diversity between others).

c) To identify the accessible multi-sensorial elements that generate more satisfaction in the visitor of the museums who has different functional diversities (specially the people with physical, sensorial and neuronal diversity between others).

d) To identify the elements, interactive systems (mobiles, Kinect, webs, etc) and applications which are or would be more satisfactory or unsatisfactory in exhibitions, galleries or museums.

e) To describe the multi-sensorial characteristics that an interactive installation would have to present for a universal accessibility taking into account the several diverse functionalities.

### **3. Research Methodology.**

As it was cited before, the research was based in applying an initial questionnaire in order to stimulate the discussion about the museums accessibility within a Delphi panel composed by a group of experts in several diverse functionalities (paraplegia, Down's syndrome, deafness, lameness, blindness, etc). These questions were enriched with other ones that emerged during the panel. The methodology was compound of four phases:

#### **3.1. Goals Definition.**

During this phase, the problem of how normally the accessibility is covered in a very limited way was indentified, focusing mainly in wheelchair access. The previously mentioned goals were based on the necessity of not limiting the concept of accessibility only to physical questions, and look it also from a sensorial, neurological and psychological perspective. It became clear that the functional diversity, unless it is visible and evident, it is forgotten.

#### **3.2. Selection of Experts.**

For the panel formation, an evaluation was performed in regarding how to find the most adequate experts for their experience within the culture of diversity. To that purpose the most related congress, workshops, foundations and associations were identified in order to collect the most relevant information in the different functional diversities. Therefore it was possible to accomplish the goal of studying the own characteristics of each functional diversity, as to take them into account when developing accessible interactive installations in museums. Within the selection criteria, Spanish and foreign experts were selected because their implication

with specialized contexts related to the diversity, such as: "Conferencia internacional 2008-2013: cinco años desde la convención internacional de los derechos de las personas con discapacidad" (Five Years since the International Convention of the Rights of People with Disabilities), organized by the CERMI and the Universidad Carlos III; the workshop "Una mirada diferente; La limitación como punto de partida creativo"(A different look: The limitation as a creative starting point), organized by the Company of Dance and Theater El Tinglao, the INAEM, the CDN, Centro Dramático Nacional, and the Foundation Universia, as well as some professional from Fundosa Accesibilidad, Vía Libre. The qualitative dimension of the experts was determined based on having at least one representative of each diverse functionality (paraplegia, Down's syndrome, deafness, lameness, blindness, etc) and the quantity dimension was determined based on the resources available in terms of media and time available. Finally, a panel of 12 experts was composed, who were personally interviewed in depth from 30 minutes to one hour. The interviews were audiovisually recorded in order to review them later on. As for the research length, its development took around six months and a half. It was adjusted to the time of the mentioned congress and workshops giving enough time to the analysis and presentation of the results during the Congress ArTechnology 2013 at the UCM, *Universidad Complutense de Madrid*. This was just before the delivery of results and application of the accessibility design in the project "Augmented Knowledge and Accessibility: the Museographic Representation of Complex Cultural Contents" by the Group Museum I+D+C and the progress project report to the Spanish Ministry of Economy and Competition and the Museum of América. It was expected the final report to be done in this form so the part o the Group Museum I+D+C who is responsible of the design and production, so this could include the suggestions about universal accessibility elements for the interactive installations at the America Museum, which lack most of the installations. By the application of the conclusions to a bigger public, museum's visitors could enjoy better the interactive installations. With all this, it will be possible to set an applied example for future installations in museums.

#### **3.3. Design and launch of the questionnaires.**

The questionnaires were designed to facilitate a spontaneous and competent answer from the survey respondents, based on their experience and compiling the information established on the goals. The questionnaires were improved thanks to the experts suggestions. Initially, the same questionnaire was applied to all the experts and then it was enlarged with spontaneous complementary questions that emerge based on the final comments each expert made on his/her own functional diversity, or on their perception of others. The answers were revised to identify the common denominators in the similitude and the divergence of the general elements to be improved in the accessibility of the museums. The spontaneous answers served to identify the specific elements to be improved regarding specific functional diversities.

The foreseen reward of the research was to develop

a final report that reflected the elements to implement accessibility in the museums and that opened the possibility of discussing new areas, within the framework of the culture of the accessibility, such as the culture of the accessibility in the fine arts tales, the performing arts and the entertainment business in general.

### **3.4. Exploitation of the results.**

The goal of the subsequent questionnaires was to diminish the dispersion and to precise the media consensual opinion. During the complementary questions, within the expert's area there were introduced consensual comments of the first consultation so, so new and deeper answers could be motivated. With this strategy the found divergences were complemented deepening in some of the diverse functionalities.

## **4. Questionnaire Content: sections, themes and questions.**

The next established questionnaires were applied to the selected experts following the strategies and methodologies cited on section 3. The general content to fulfill the research basic included until the section 4.2, and the concurrent questionnaires were expanded based on the questions from section 4.3 and they were spontaneously included to dig in the following themes.

### **4.1- Section: The right to be different.**

4.1.1. What is your difference or functional diversity?

4.1.2. How do you experience your difference?

4.1.3. Could you tell me which are the most frequent difficulties you find and what bother you the most when moving through the world with normality?

4.1.4. Do you consider that we, all human beings, have certain diversity in our way to perceive and interact with the world?

### **4.2 - Section: Accessibility in Museums.**

4.2.1. What do you feel is missed in exhibitions and museums?

4.2.2. What experiences have been satisfactory? (At the museum, artwork, installation ...)

4.2.3 What experiences have been more unsatisfactory?

4.2.4. What do you like the most of the applications for mobiles and what problems do you find with the mobile applications for museums, exhibitions or installations?

4.2.5. What type of applications would you like to exist or to be developed?

4.2.6. In a body immersive station, Kinect style, what problems you find with this type of interactivity? Are they normally accessible?

4.2.7. What characteristics would it need to have an interactive station of body movement in order to be completely accessible?

4.2.8. What web elements would you like in museums and which would you improve?

### **4.3 - Section: Performing Arts.**

4.3.1. What do you miss in a theatre play?

4.3.2. What do you miss in a musical?

4.3.3. What do you miss in a dance performance?

4.3.4. What do you miss in a circus?

4.3.5. Is the entrance to theatres, dances and circus accessible?

4.3.6. What satisfactory experiences have you had?

4.3.7. What unsatisfactory experiences have you had?

### **4.4- Section: Fine Arts.**

4.4.1. What do you miss in order to enjoy a painting or a sculpture?

4.4.2 What experiences have been satisfactory? What artworks have you enjoyed and appreciated completely?

4.4.3 What experiences were unsatisfactory? What artworks left you indifferent because you did not have the media to enjoy them?

### **4.5 -Section: Audiovisual and Multimedia Arts.**

4.5.1. What do you miss the most in the audiovisual or multimedia formats in order for them to be completely accessible for you?

4.5.2 What experiences has been satisfactory?

4.5.3 What experiences were unsatisfactory?

### **4.6 -Section: Treating the Diversity as a Disease and Consequences of the Excessive Medication.**

4.6.1 How do you believe is treated the culture of diversity? Do you believe that "the different", the person with psychological or neurological differences, is treated with excessive treatments based on medications and legal drugs? Is the different treated in way that can make him an addict to legal drugs or prescriptions?

4.6.2. Do you believe there are cases that geniality and originality are socially treated as social disability?

4.6.3. Do you believe that excessive medication in certain cases of psychological or neuronal diversity can create strong secondary effects and dependencies?

## **5. Discussion & The Experts Findings: from his reflections.**

During the panel and the interviews, several perspectives were compiled several perspectives which are presented here briefly. There was a common agreement on the existence of a general improvement of wheelchair access and limited-mobility accessibility in Spanish museums, However, that was not the case for the access to the box offices, neither for the perspective to observe the paintings or artworks exhibited where many wheelchair access' difficulties were not considered. In this sense, the Smithsonian Museum in Washington counts with some clear guidelines for the design of the physical accessibility, see figure 2.

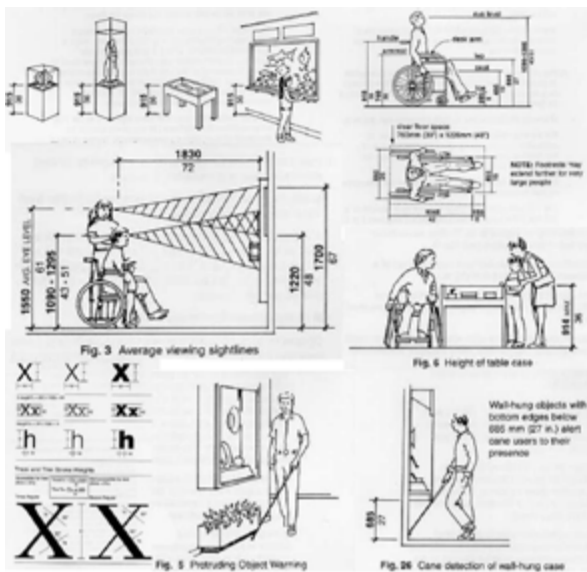


Figure 2. Designs and measures contained in the Guide for Accessibility of the Smithsonian Museum, Majewski (2012, pp. 9-21)

On the other hand, people complained on the lack of equity policies which prioritize a personalized attention by giving economic aids to hire special staff able to assist people in wheel chairs or with other difficulties when leaving their house, preparing and transporting them to the museums. Experts close to the Spanish Forum of Independent Life's vindication extensively spoke of the need for social policies which include the figure of a Personal Assistant (PA) for those people with special needs, for balancing funds to assistive social policies and deriving them to the ones that allow a bigger autonomy and freedom for the people with diverse functionality, freedom of mobility and accessibility, option to choose, as any other human being, if he/she wants to attend or not to a museum, theatrical play, disco, the right to decide and to be different. There was a complain of the high cost for someone within a wheel chair to go to a museum for these reasons: to be sure there is an accessible bathroom, that there is an accessible way of transportation, that will not be so much extra to arrive to a museum and to have an enjoyable visit. There was a significant comment which can be summarized as the person in a wheel chair is not so worried about the museums' accessibility when sometimes he/she is not able to leave the house with tranquility or without investing a lot in a very expensive taxi, or the possibility of having an accessible bathroom. It was pointed out how the priority for the accessibility is that people with functional diversity would be able to be attended with dignity selecting and hiring persons that would be able to attend them and in that way being able to go to the street and the public. Moreover, that way they will generate work rather than trying to be institutionalized in residencies where the social participation is more limited, "ghettos" in the word of a participant, which end up to cost more than if the government would give help for contracting personal to support them. Then it will be possible to attend the museums and to have a dignified access to culture.

On the other hand, it was emphasized the lack of exhibitions and installations that would take into account the multi-sensorial accessibility of people with

sensorial and neurological diversity.

The expert and user with blindness complained about the lack of exhibitions that go beyond the 3D tactile mockup or miniature, about how within the guided visits and the Braille explanations there is still a lack of giving details about the artworks, for instance the poetic sensations that some paintings or artworks exhibited provoke, or the logic and motivation in the organization of the exhibitions and the organization of the artworks.

The experts with deafness commented how there is also lack of extensive descriptions in the details when there are translated to the sign language and there were complains of the lack of enough number of guided visits with sign language at the museums, like in important museum such the Prado Museum, where there is only one guided visit per month and the visitors with deafness have the restriction to adapt to that day rather than the ability to visit it more frequently. On the other hand, the expert in accessible tourism and culture underlined that there are audio-guides in sign language (LSE) that exist in some museums and cultural monuments [www.fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto\\_signoguias.html](http://www.fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto_signoguias.html) whose existence is unknown for the people with deafness, maybe because the lack of information or advertisement.

The Down's syndrome experts missed explanations with more drawings in books that would explain to them in detail the exhibition and that would give them a general view of the exhibition from the beginning to the end. Equally, they noted how game installations using puzzles or deconstructive techniques, when focused on parts and movement construction, would help to the global understanding. For instance, using the Kinect for an exhibition about an autochthonous dance on an anthropological exhibition it would be possible to show first part of the dance with feet, then with the legs, then the body, upper extremities and finally the conjunction would help to the understanding and the participatory immersion of people with Down's syndrome.

At the level of exhibitions and museums in the peninsula there were cited some examples of good quality such as the Universal Expos in Seville and Lisbon, the installation "Altered Images" by the *Arts & Dissabilities Ireland* (ADI), <http://www.adiarts.ie/>, which cover all the parameters of universal accessibility to the contents, the Museo Tifológico, <http://museo.once.es>, from the ONCE Foundation, as a referent to the accessibility of the blindness, the Roman Theater and Museum in Merida, for the physical accessibility. The Museum Reina Sofía appears also with enough accessibility, having guided visits for blind, deaf and intellectual disability persons, audio-guides and sign-guides, magnetic loops of sound amplification, service of interpreters in sign language (LSE), permit for guide dogs, pamphlets in Braille and macro-characters, as well as accessible parking, bathrooms and buildings. However, although all the museums currently have a tendency to the universal accessibility it seems like Fernández (2013) points out digging in the analysis she does about the standard that certifies the universal accessibility in museums, the UNE-17001-2 from AENOR, the Guggenheim Museum of Bilbao, seems to be the only certified museum in Spain. The



accessibility standards of the web in the museums are elements that should be taken seriously into account to make it possible the adequate information and visit in a dignify form, planned and independent for the people with functional diversity, as described by Aedo (2011). No even the web from the Museum Tiflológico, <http://museo.once.es>, respect completely the needed elements to inform with a universal accessibility. It was mentioned as improvable the frequency of the signs language guided tours at the Museum of the Prado, the exhibitions at Fundación La Caixa in Madrid, because being too focused purely in the visuals, and in general the lack of multi-sensorial description in the artwork and the logic behind the exhibitions.

## 6. Conclusions.

In general terms the research served to accomplish most of the goals. It served to study different forms of diversity, with the different needs for the installations in museums that these visitors have. It served to identify some of the multi-sensorial elements that can help to improve the accessibility for the interactive installations with Kinect and mobile systems, as mentioned on the previous section. Moreover, some needs were identified, elements to be improved and enriched such as providing more sign language guides and recordings, interactive games and tactile installations in 3D accompanied by the context and reconstruction description of the whole experience of the exhibition. Furthermore, other elements that should be avoided were identified: the lack of poetic description of the artistic experience and of the museistic organization, in the case of blind people; making people with diversity feel different by making them cross dark corridors or not integrated spaces to access the exhibition. From the conjunction of suggestions it was manifested the complexity of developing expositive installations with complete accessibility, since each sensorial complementary element applies to a functional. The accessibility solutions for all the diversities required of experts of all of them (paraplegia, Down's syndrome, deafness, lameness, blindness, etc) to be present during the design and the usability test to guarantee a true universal accessible installation. It was explained the need to combine or modify displays parallel to the objects or artworks exhibited. For instance, to include more audiovisual descriptive elements and motor and tactile interactions that explain partially, step by step and in conjunction with the exhibit, in order to improve the understanding of people with Down's syndrome. It is also necessary the production of videos in sign language in mobile systems with explanation of each artwork, for deaf people; and more narrative descriptions with logics of sound, emotional and tactile sensations, for the blind people. Furthermore, the mobile systems and interactive installations, such as the Kinect interface, should have the ability to customize the multi-sensorial narrative for people with diverse disabilities in order to be able to start talking about museums and exhibitions with universal accessibility.

As a matter of fact, the interdisciplinary contexts that the interactive museums provide produce a

extensive number of evidences in informal educational environments, they emerge as fountain of resources for the development of the knowledge and the skills. The Dr. Dennie Palmer Wolf, Director of Opportunity and Accountability for the Annenberg Institute and a leader researcher in the area of children education outside the school, underlines that "the oriented activities to goals within the free time in a secured and motivational environment with responsible adults and partners obtain meaningful increments in the learning process, the development of social abilities and the mental health" (Wolf, 2008, p.11). In this line, there are examples of how the interaction between visitors and experts generate new possibilities of learning as well as installations implementation and museum possibilities. A practical example of this is underlined by Merritt (2013) and it happened at *The Walters Art Museum* in Baltimore where hackers were invited within the museum, in September 2012, for the activity *Art Bytes*, with the challenge of creating applications "to improve the quality of the museum programs or to resolve some challenges related with the artistic education and accessibility" with \$ 5,000 in awards. One of the participants brought its own *MakerBot Replicator*, <http://www.youtube.com/watch?v=AKTSdW7-H3Q>, and made team with a youngster of 14 years and his father to scan and print 3D miniatures from a statue collection.

With all that it was underlined the importance and practicality of implementing the usability of the interactive installations in museums thanks to make work team that will include people with diverse functionalities, experts in multi-sensorial and interactive narratives, communicators, designers and experts on the museum organization and content development (directors, curators, art historians, anthropologist, documentarian, etc.). Because of that and inviting people with functional diversity to develop users tests or visitor's tests, during the design, the construction and the previous opening of accessible interaction, will ensure a better quality, multi-sensorial inclusiveness and an intellectual multi-level within the interactive installations of the museum. There is still a lot of work to develop in the museum in Spain, as well as in the politics and helps applied to obtaining the universal accessibility, in this sens is important to follow examples such as the application of the American with Dissabilities Act (2009) where it is establishes that independently of the income and the size, most of the museums have legal obligations to provide and to maintain the accessibility for the people with disabilities: the private museums are supported with public support under the *title III of the Americans with Disabilities Act (ADA)*; the museums operated by the state or local government are cover by the *ADA's title II*; and the museums that received federal support-independently that would be cover by the *title II or title III* - are covered by the *Section 504 of the Rehabilitation Act*. In Spain, although there are laws to guarantee the universal access to people with disabilities thank to the Real Decreto 1414/2006 and the Real Decreto 505/2007, their practical applications are still pending in a lot of museums and galleries, both public and private ones. Although is rare the application in small galleries and

museums there are already initiatives such as the MCCB, *Museu da Comunidade Concelhia da Batalha*, Portugal, see figure 3.



Figure 3. Inclusive communication strategies at the MCCB, photo by Josélia Neves (2011, p.18).

There are needed more guides and researchers such as the project developed by Martín Rodríguez y Ortega Alonso (2010) and the *Fundación Once* (2009), to review the status of the accessibility in the Spanish museums like the study done by Fernández (2013) in order to share the guidelines to obtain the certification UNE-170001-2 from AENOR that certifies the universal accessibility in museums.

To finalize just underline how from this initial study about accessibility in museums other new questions and themes to discuss arose in relationship with the culture of diversity. Themes and questions such as how the accessibility in the fine arts, performing arts, audiovisual and multimedia, the social politic accessibility, the problem of the diversity and the addictions, etc. are all very interesting questions to research and even to document audiovisually in a future. This documentary would verse about the culture of diversity and how to reflect about: how the functional diversity can help us to recognized the limitation as the origin to develop other functional and creative abilities; how the functional diversity is something that all human beings share at certain physical, emotional, spiritual, ethical or moral.

## 7. Acknowledgements.

The research team wants to express gratitude to: the research support number HAR2011-25953 from the Spanish Ministry of Economy and Competition for the project "Augmented Knowledge and Accessibility: the Museographic Representation of Complex Cultural Contents" of the Group Museum I+D+C, Laboratory for the Digital Culture and Hypermedia Museography, Universidad Complutense de Madrid. To the shared information by the participants in the International Conference 2008-2013: "Five Years since the International Convention of the Rights of People with Disabilities", organized by the CERMI and the Universidad Carlos III. To the participants of the workshop "A different look. The limitation as a creative starting point", organized

by the Company of Dance and Theater El Tinglao, the INAEM, the CDN, Centro Dramático Nacional, and the Foundation Universia; as well as the professionals from the Fundosa Accesibilidad, S.A. Vía Libre. Dr. Jorge Mora wants to express a special thanks also to the Prometeo Project, Secretary of Higher Education, Science, Technology and Innovation from the Republic of Ecuador.

## 8. References.

- Aedo, José Luis (2011). Fran visita el Museo. Museo e Inclusión Social. *Madrid: ICOM EC Digital n. 2*, 28-35. Retrieved 4 May 2014 at [http://issuu.com/icom-ce\\_librovirtual/docs/icomcedigital02](http://issuu.com/icom-ce_librovirtual/docs/icomcedigital02)
- Arts & Disability Ireland (ADI) (2013), Dublin: *National Development and Resource Organisation for Arts and Disability*. Retrieved 1 May 2014 at <http://www.adiarts.ie/about>
- American with Disabilities Act (2009). *Disability Rights Section, Civil Rights Division, U.S. Department of Justice. Washington*. Retrieved 1 May 2014 at [www.ada.gov/cguide.htm](http://www.ada.gov/cguide.htm)
- Allué, M. (2003). *DisCapacitados*. La reivindicación de la igualdad en la diferencia. Barcelona: Bellaterra.
- Falk, J. H., y Dierking, L.D. (2002). *Lessons without limit: How free-choice learning is transforming education*. Lanham: AltaMira Press.
- Fernández, M. T. (2013). Los museos accesibles en España: el caso Guggenheim. Santa Cruz de Tenerife: *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 11(2), 399-415.
- Fundación ONCE (2009). Centros culturales, históricos y naturales accesibles. Retrieved 1 May 2014 at [www.once.org](http://www.once.org).
- Fundación ONCE (2013). Museo Tifológico. Retrieved 2 May 2014 at <http://museo.once.es>
- Liu, A., McDaid, S. Bowen, J.P. y Beazley, I. (2010). Dulwich OnView: A Museum Blog Run by the Community for the Community. *Museums and the Web 2010: Proceedings. Toronto: Archives & Museum Informatics*. Retrieved 1 May 2014 at [www.archimuse.com/mw2010/papers/liu/liu.html](http://www.archimuse.com/mw2010/papers/liu/liu.html)
1. Institute of Museum and Library Services (2009). *Museums, Libraries, and 21st Century Skills*. Washington, D.C: IMLS.
  2. Majewski, J. (2012). *Smithsonian Guidelines for Accessible Exhibition Design*. Retrieved 2 May 2014 at <http://accessible.si.edu/pdf/Smithsonian%20Guidelines%20for%20accessible%20design.pdf>
- Makerbot (2012). *MakerBot Replicator2- How it works*. Retrieved 2 May 2014 at <http://www.youtube.com/watch?v=AKTSdW7-H3Q>
- Martín, J. A. y Ortega, E. (2010). *Guía de monumentos, museos y puntos de interés turístico accesibles para todos*. Madrid: Plataforma Representativa Estatal de Discapacitados Físicos [PREDIF].
- Merritt, E. (2013). *Trendswatch 2013, Back to the Future*. Washington: American Alliance of Museums

Publication.

- Neves, J. (2011). Museu da comunidade concelhia da Batalha (MCCB). *Informação ICOM.PT.*, 13, 14-18.
- Real Decreto 1414/2006, de 1 de diciembre, por el que se determina la consideración de persona con discapacidad a los efectos de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (2006, 16 December). *Madrid: BOE, Boletín Oficial del Estado Español*, 300, pp 44285-44286.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las normas básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanos y edificaciones. Real Patronato de Discapacidad (2007, May 11). *Madrid: BOE, Boletín Oficial del Estado Español*, 113, pp 20384-20390.
- Sawyer, R.K. (Ed.) (2006). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: Cambridge University Press.
- Taylor, Routledge and Francis Group (2008). Active Differences: Disability and Identity beyond Postmodernism. *Contemporary Theatre Review*, 18, 341-354.
- UNE-170001-2 de AENOR (2007). Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad. Recuperado en 2013 en <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/>.
- Wolf, D. P. (2008). *Outside the Box: How Can Districts and Communities Support Informal-Learning?* Threshold: Winter.
- Woollard, V. (2004) Caring for the Visitor. En UNESCO/ ICOM: *Running a Museum: A Practical Handbook* (pp 105-118). Paris: ICOM, International Council of Museums, UNESCO.

# LA PRESENCIA DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LOS MUSEOS DEL SIGLO XXI: DIFUSIÓN Y ACCESIBILIDAD A TRAVÉS DE LO VIRTUAL

AUTORES: DAVID RUIZ TORRES /  
MARÍA LUISA BELLIDO GANT

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales atractivos de los museos actuales es el uso de las nuevas tecnologías como un recurso importante para hacer llegar los diferentes contenidos culturales a un amplio rango de público.

El museo se ha convertido en una institución abierta, acorde con las innovaciones tecnológicas, que ha incorporado estos avances en instrumentos de difusión de sus propias colecciones.

El uso de las nuevas tecnologías, se muestra como algo ineludible en nuestra sociedad como determina Juan Carlos Rico (2009, p. 20), al identificar la “progresiva implantación del lenguaje audiovisual como principal vertebrador de la comunicación humana”, creando la necesidad de recibir la información, educación o diversión en forma de experiencia y que el museo actual proporciona mediante los nuevos lenguajes que emplea la sociedad contemporánea.

Por otra parte, también encontramos que las nuevas tecnologías, especialmente el medio digital y la realidad virtual, han hecho aparición gracias a su capacidad de recrear espacios y objetos que sin duda hacen más atractiva la experiencia museística, favoreciendo el aprendizaje informal que se pretende en este tipo de espacios.

De esta forma, las nuevas apuestas por parte de las instituciones culturales en este momento “se basan en aumentar el conocimiento en entornos cotidianos más que en la creación de nuevos espacios virtuales” (Abad et al., 2003, p. 250), por lo que el uso de la tecnología de la realidad aumentada se encuentra en el punto de mira en estos momentos debido a su gran potencial y sus posibilidades de añadir contenido virtual al mundo real, generando una imagen enriquecida de la realidad. En los últimos años la realidad aumentada está consiguiendo un protagonismo cada vez mayor en diversas áreas de conocimiento, mostrando la versatilidad y posibilidades que presenta esta nueva tecnología derivada de la realidad virtual. La capacidad de insertar objetos virtuales en el espacio real y el desarrollo de interfaces de gran sencillez, han convertido a esta nueva tecnología en uno de los recursos museográficos más vanguardistas gracias a que favorece la interacción entre los visitantes y el objeto cultural de una forma atractiva a la vez que didáctica, cumpliendo con la principal función de estos espacios: la difusión de contenidos culturales.

Las experiencias realizadas hasta la fecha en entornos museísticos han aportado una nueva visión de las posibilidades que las nuevas tecnologías tienen dentro de tareas relacionadas con la difusión y comunicación de

contenidos culturales. La realidad aumentada, que está siendo utilizada con éxito en este campo, muestra una nueva faceta en la que, además de esos objetivos, puede cumplir otras funciones como son las de accesibilidad.

## 2. EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LAS GUÍAS PERSONALES

Una de las aplicaciones que la realidad aumentada tiene dentro de entornos museísticos es el desarrollo de guías o asistentes personales que permiten a los visitantes realizar un recorrido por las diferentes salas accediendo a información adicional sobre las piezas que contienen. El uso y proliferación de dispositivos portátiles equipados con cámara, pantalla y sistemas operativos más desarrollados, ha conseguido que sea posible aumentar los contenidos que se ofrecen en las salas de exposición, a través de un discurso didáctico y personalizado.

Son muchas las investigaciones y ensayos que se han dado en este tipo de aplicaciones de realidad aumentada durante la década pasada (Wagner y Schmalstieg, 2007; Damala, Marchal y Houlier, 2007; Choudary Charvillat, Grigoras y Gurdjos, 2009; Castle, 2009), sin embargo, existe actualmente una eclosión de las mismas gracias a la evolución tecnológica que está sufriendo el campo de la telefonía móvil con los denominados teléfonos inteligentes o *smartphones* o los más recientes *tablets* o tabletas (dispositivos de bajo coste que actualmente cuentan con una importante y/o creciente proliferación en nuestra sociedad), que junto a la implantación de sistemas de geoposicionamiento, están consiguiendo un especial protagonismo en este tipo de aplicaciones.

A este respecto, las experiencias que la realidad aumentada ofrece en entornos culturales han tenido su aplicación asociada al desarrollo de programas de difusión, en los que se ofrece el acceso a una información sobre los contenidos culturales ampliada y personalizada primando el conocimiento y accesibilidad de los visitantes a las colecciones y objetos que albergan estas instituciones.

Algunas de las experiencias realizadas hasta la fecha dejan ejemplos pioneros y muy originales como puede ser el caso del *Stedelijk Museum* de Ámsterdam que a la espera de su reapertura en 2012, ideó una forma para que su colección de arte y diseño moderno y contemporáneo siguiera disfrutando de la atención y conocimiento del público. *ARTours*, fue el proyecto desarrollado por la empresa Fabrique junto a la institución, que consistió en una aplicación para plataformas como Layar que, usada en teléfonos móviles inteligentes o tabletas, permitía invadir el espacio circundante de las obras artísticas albergadas en el museo (Schavemaker y Wils, 2011). Este proyecto se convirtió en una muestra itinerante que tuvo lugar desde 2009 hasta finales de 2011, denominada *ARthoteque* que ha sido llevada a varios encuentros artísticos celebrados en tierras holandesas como el *Lowlands Festival* (2010) y *PICNIC* (2010).

Con un objetivo similar, el Museo de Londres también quiso difundir gran parte de sus fondos para recuperar la imagen perdida de la ciudad de Londres a través de la cantidad ingente de imágenes pictóricas y fotografías que se encuentran en su colección y que abordan desde

el incendio de 1666 a la década de los 70. El desarrollo de una aplicación de realidad aumentada para dispositivos móviles inteligentes equipados con GPS, denominada *Streetmuseum* (disponible desde 2010), permite a los visitantes recorrer espacios neurálgicos londinenses y, haciendo uso de su celular, retrotraerse para admirar los cambios producidos con el paso del tiempo. Además, también se puede acceder a información adicional que explica detalladamente los avatares de cada momento histórico y contextualiza las imágenes.

La intencionalidad que se pretendía desde la institución, además de difundir sus fondos, era atraer a nuevos visitantes interesados por los contenidos que se podían disfrutar a pie de calle y que se centraban en las salas expositivas del museo.

En España también encontramos algunos ejemplos que se refieren a la utilización de dispositivos portátiles como elemento principal en el recorrido y discurso expositivo. En el Ca l'Arenas Centro de Arte del Museo de Mataró (Barcelona, España), se realizó una experiencia con realidad aumentada asociada a la exposición *Mar de fons* que tuvo lugar en 2012 y que tenía como temática la relación de la ciudad y sus gentes con el mar. La comisaria de la misma, Alexandra Prats, fue junto con los artistas locales la promotora del desarrollo de una aplicación de realidad aumentada que estaba diseñada para dispositivos portátiles como *smartphones* o tabletas, que bien podían pertenecer a los visitantes que debían descargar la aplicación, o ser prestados por el centro. En el recorrido de la muestra, el visitante podía enfocar con la cámara del dispositivo la obra en cuestión y automáticamente aparecía una etiqueta emergente con los datos básicos de la misma, así como el nombre y retrato del autor. Para ampliar la información, se podía acceder mediante un clic a información relacionada con la obra o con el contexto en el que surgió.

Otro caso reciente de experimentación con la tecnología de realidad aumentada aplicada a dispositivos portátiles está relacionada con el proyecto internacional ARtSENSE que desarrolla un programa denominado *Adaptive Augmented Reality*, para el cual se han realizados varios ensayos en los que se pretende utilizar esta nueva tecnología como un recurso que pueda adaptarse a las preferencias y requisitos de los visitantes en espacios expositivos. Para ello el proyecto también cuenta con la colaboración de varios centros culturales siendo el Museo Nacional de Artes Decorativas (España) el escenario de validación principal. El proyecto se ha centrado en la idea de concebir un pre-sistema que sea capaz de detectar el interés del visitante durante su visita al museo, y conducir su experiencia en función de las preferencias o de aquellos elementos que más llamen su atención. Esto se realizó a través de un prototipo de HMD o gafas de realidad aumentada, diseñadas especialmente para detectar la mirada del usuario, un sistema de audio con micrófono y auriculares, así como unos sensores conectados al cuerpo que percibían los movimientos del usuario. Con todos estos dispositivos se pretendió realizar una monitorización visual, auditiva y afectiva que sirviera como base para identificar las necesidades y motivaciones de los visitantes, y por añadidura la elección de los contenidos aumentados

que, junto con el personal del museo, debían ser tenidos en cuenta para un mayor disfrute de la experiencia (Damala y Stojanovic, 2012; Damala, Marchal y Houlier, 2012).

### 3. ENFOQUE LÚDICO-RACIONAL EN LAS APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA

Los espacios museísticos se han convertido en uno de los terrenos en los que la realidad aumentada está teniendo un importante papel debido a las posibilidades que ofrece y especialmente al grado de atrapabilidad que sugiere al visitante. Esto es debido a la novedad que supone el uso de una tecnología que comienza a ser cada vez más habitual, y por otra parte a que los recursos expositivos que presenta permiten acercarse de una forma más completa al objeto que se exhibe mediante el uso de la virtualidad. Las últimas exposiciones hasta la fecha muestran ese interés creciente, así como la proliferación de nuevos recursos interpretativos, facilitando el acceso a un mayor número de personas y, de esta forma, la transmisión del conocimiento.

Tampoco hemos de olvidar en cuanto a la transmisión de contenidos culturales, que la realidad aumentada también permite acceder a un mayor abanico de interpretaciones y lecturas del objeto, ampliando los límites del conocimiento mediante la superposición de gráficos virtuales sobre el objeto original.

En el continente americano la exhibición *Ultimate Dinosaurs: Giants from Gondwana* que tuvo lugar en el Museo Real de Ontario (Toronto, Canadá) entre 2012 y 2013, contó con varias aplicaciones de realidad aumentada para disfrutar algunas experiencias relacionadas con los especímenes del Jurásico en las que se hace uso de dispositivos portables. Dentro de la sala de exposición, delante de algunos especímenes se encontraban unos *iPads* que, al enfocar a los esqueletos montados para la muestra, eran capaces de revivirlos virtualmente recubiertos de piel y de mostrar cómo era su morfología según los estudios. El dispositivo también permitía que, al tocar sobre la pantalla, se pudiera acceder a información adicional sobre el mismo. Para aquellos usuarios que poseían un dispositivo móvil *iPhone* también se ofrecía una aplicación de realidad aumentada (previa descarga), en la que, apuntando con la cámara la marca correspondiente, aparecía un dinosaurio animado en miniatura para ser observado al detalle, que de igual forma ampliaba la información contenida en la exposición tocando la pantalla del *iPhone*.

De la misma forma, desde julio de 2009 el *Voyager New Zealand Maritime Museum* en la ciudad de Auckland (Nueva Zelanda) cuenta en sus salas permanentes con el yate *Black Magic* (NZL 32) perteneciente a la Clase Internacional Copa América que tuvo un papel destacado en varias regatas realizadas durante la década anterior. La sala del museo donde se ubica cuenta con una aplicación de realidad aumentada en la que es posible ver el funcionamiento de una tripulación virtual en 3D sobre la superficie del mismo. A través de una pantalla móvil equipada con una cámara que capta la imagen real de la sala, es posible ver a cada miembro realizando

las tareas propias de una regata. Cuando el usuario se detiene en uno de los personajes, automáticamente aparece un cuadro de diálogo que indica el nombre y la función que tiene lugar en ese instante. Los efectos virtuales añadidos sobre los gráficos generados por ordenador fueron tratados con especial detalle con la intención de que la superposición de la imagen virtual sobre la real, capturada por la cámara de la aplicación, fuese lo más realista posible. Además también se incluían efectos sonoros que daban una mayor credibilidad a la escena que tenía lugar sobre la cubierta del NZL 32. En el diseño de este módulo interactivo también se tuvo en cuenta el uso de una pantalla de gran formato que era manipulada libremente por el usuario, de la misma forma que era posible que otros visitantes que no se encontraban interactuando directamente con la misma pudieran disfrutar de la experiencia como observadores. Citando un caso reciente en España, podemos aludir al Museo de la Evolución Humana (MEH) de Burgos que desde 2012 cuenta en sus instalaciones con un interactivo donde la realidad aumentada sirve para recrear diferentes etapas evolutivas del yacimiento de Atapuerca, centro temático del museo. La aplicación desarrollada por el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) junto al personal de la institución museística, consiste en la instalación de un módulo conformado por una pantalla giratoria a través de la cual la planta baja del recinto se convierte en el escenario para revivir diferentes etapas relacionadas con el yacimiento, donde se encuentran los diferentes pobladores homínidos (*homo antecessor*, *homo heidelbergensis*, *homo neandertal* y *homo sapiens*), además de las especies de fauna y flora que poblaban la sierra de Atapuerca en cada periodo. El interactivo se divide en cuatro escenas donde los homínidos y paisajes prehistóricos cobran vida mediante animaciones que representan la morfología y los modos de vida de cada etapa. De esta forma, en la primera escena se retrotrae al Pleistoceno inferior, hace 850 millones de años, para mostrar un caso documentado de canibalismo en el yacimiento en el que aparece un *homo antecessor* consumiendo el cadáver de otro congénere. Otra de las escenas lleva al Pleistoceno medio, hace 600.000 años, donde se alude a la fauna que poblaba la zona en ese periodo, apareciendo un jaguar cazando un gamo, hienas comiendo los restos de un animal, o macacos habitando las copas de los árboles. Junto a ellos también se representa la especie *homo heidelbergensis*, donde varios individuos se encuentran realizando las tareas propias de la recolección. Una escena de caza con el *homo heidelbergensis* como protagonista, centra la tercera escena datada hace 350.000 años, en la que tras atrapar a su presa arroja su lanza al espectador. Aquí aparecen dos especies carnívoras que existían en el pasado como son un oso y un león. Por último la etapa más reciente del yacimiento de Atapuerca muestra un paisaje nevado donde un grupo de *neandertales* hacen fuego y curten pieles tal y como sería hace 50.000 años. Entre las aplicaciones más utilizadas en espacios museísticos encontramos aquellas basadas en el uso de marcas en lo que se denomina interfaces tangibles de usuario (*Tangible User Interfaces*) (Ishii y Ullmer, 1997). Se trata de unas interfaces en las que el visitante puede

interactuar con el objeto virtual como si fuera real, a través de la manipulación de unas marcas o patrones que actúan como referentes para insertar el objeto virtual en el espacio real del museo. Las instalaciones constan de una cámara que es la encargada de capturar la imagen real del visitante, y una pantalla o visor donde se ve reflejado y en la que aparece la imagen aumentada con el objeto virtual asociado a la marca correspondiente, permitiendo al usuario girar, inclinar y acercar la pieza para observar determinadas características en función de los movimientos que realizara con la marca. Aquí desaparece todo tipo de *hardware* intermedio entre el usuario y el ordenador ha desaparecido, y el objeto virtual se manipula como si se tratara de un objeto real y donde la interacción con el sistema es totalmente natural e intuitiva.

Es el caso de una instalación de realidad aumentada que se encuentra en el Centro de Interpretación de la Orden Militar de Calatrava, sito en el castillo de Alcaudete (Jaén). En este caso podemos encontrar tres marcas diferentes que representan las tres fases constructivas más importantes del recinto que se corresponden con: las primeras fortificaciones islámicas, el castillo cristiano tras la reconquista y el palacio renacentista construido ya en época de paz. En esta instalación el modelo virtual de la fortaleza está animado con el fin de mostrar la evolución constructiva del mismo en sus diferentes fases de asentamiento. Como elemento añadido, una serie de etiquetas señalan las estructuras que van apareciendo para tener una mejor comprensión de la evolución del conjunto: aljibes, cuerpo de guardia, caballerizas, refectorio, Torre del Homenaje, etc. Además esta instalación plantea una alternativa a las maquetas reales que no ofrecen el mismo nivel de interactividad con el visitante y que requieren un mantenimiento por parte del personal del centro.

En 2010 tuvo lugar una exposición denominada *Pórtico de la Gloria Virtual*, que versaba sobre los trabajos de restauración efectuados sobre la obra compostelana y que se ubicó en las estancias de la cripta situada bajo el pórtico de la catedral de Santiago de Compostela (España). Dentro del discurso museográfico de la muestra se incluía una aplicación de realidad aumentada en la que se presentaban los instrumentos de los 24 ancianos del Apocalipsis, pero a partir de sus modelos virtuales en 3D. Así, los visitantes podían interactuar y manipular las piezas musicales observándolas desde diferentes ángulos y visionando algunos detalles, posibilitando la interacción con los instrumentos, algo que no era posible con la reproducción en madera de los mismos contenida en las vitrinas de la exposición. La instalación constaba de una pantalla, una cámara web y unas bandejas circulares que llevaban impresa una determinada marca que era reconocida por el sistema. Cuando el visitante colocaba la bandeja delante de la pantalla, la cámara capturaba la imagen del mismo y enviaba los datos al sistema, apareciendo simultáneamente en la pantalla el instrumento virtual que se correspondía con la marca.

*La Cápsula del Tiempo. Del Absolutismo al Liberalismo en los Cimientos de Cervantes*, es una muestra que tuvo lugar en la Real Casa de Correos de Madrid durante 2010 que mostraba el contenido de una cápsula del tiempo

encontrada en 2009 en el pedestal de la escultura de Cervantes de la Plaza de las Cortes realizada por Antonio Solá, durante las obras de remodelación de la misma. La exposición pretendía mostrar a los visitantes el contexto histórico en el que se elaboró la cápsula, centrándose en las guerras carlistas y la implantación del Liberalismo en España. En el recorrido de la misma, donde el uso de las nuevas tecnologías tuvo un papel importante, se hallaba una aplicación de realidad aumentada centrada en los uniformes y armamento utilizados en la Primera Guerra Carlista (1833 – 1840). Una vez que el usuario mostraba a la cámara la marca, aparecía virtualmente el uniforme o arma seleccionados con una etiqueta con información adicional sobre el mismo con una breve descripción y la cronología correspondiente, mientras era posible seleccionar pulsando sobre una pantalla táctil un nuevo modelo o tipo de uniforme. Esta aplicación servía como muestra de las diferencias existentes entre ambos ejércitos a través de su indumentaria, mediante las diferentes insignias y abalorios, que representaban el rango y la ideología de sus portadores. También a través de la aplicación de realidad aumentada, era posible interactuar con piezas originales con un alto valor histórico como son las armas utilizadas por los protagonistas de la contienda que se encuentran expuestas en diferentes museos españoles, pero que de esta forma se “trasladan” a la exposición permitiendo ser manipuladas e interactuar con ellas.

#### **4. NUEVOS ENFOQUES DE ACCESIBILIDAD Y REALIDAD AUMENTADA EN EL MUSEO**

El Museo Marítimo de Barcelona fue objeto de una interesante propuesta que pone en práctica la realidad aumentada como recurso de accesibilidad para los visitantes del museo. Se encuadraba dentro del proyecto *Patrimonio accesible: I+D+i para una cultura sin barreras* (PATRAC), que pretendía poner en práctica sistemas basados en la tecnología de realidad virtual y aumentada para fomentar la accesibilidad de personas con movilidad reducida en entornos museísticos (Marambio, 2010). El escenario elegido fue la nave principal del Museo que alberga una pieza excepcional como es la reproducción de la Galera Real de Juan de Austria de grandes dimensiones, 60 metros de eslora y 6,2 metros de manga. El funcionamiento de la aplicación consistía en una serie de etiquetas emergentes que se superponían al la imagen real del navío, y que contenían información adicional sobre los elementos que se estaban visionando. Cuando el usuario mantenía la vista fija en algún punto determinado, automáticamente aparecían las etiquetas que mostraban fichas informativas o vídeos sobre ese punto de interés. El dispositivo de realidad aumentada elegido para la propuesta constaba de unas gafas con mini-pantallas incorporadas, que llevaban adosada una cámara web que capturaba la imagen del entorno real que se mostraba en las gafas, y un sensor que daba las coordenadas espaciales y de orientación del usuario, con el fin de realizar la correcta sincronización entre la imagen real y el modelo virtual. La realidad aumentada, que está siendo utilizada con éxito en este campo, muestra una nueva faceta en la que además

de esos objetivos, puede cumplir otras funciones como son las de accesibilidad. En este caso, proporcionar a personas en silla de ruedas la posibilidad de disfrutar de los contenidos a los que por la complejidad de las estructuras arquitectónicas, dificultan el paso.

Las investigaciones en torno a este tipo de aplicaciones de realidad aumentada no han cesado en los últimos años. La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) fue la encargada de desarrollar una aplicación de realidad aumentada basada en el uso de marcas que estaba enfocada como un recurso de accesibilidad visual. El proyecto tenía como escenario la Lonja de la Seda de Valencia (España), en la que se instaló un módulo interactivo en 2012. La idea principal de este proyecto fue la de acercar la percepción de algunos detalles arquitectónicos de este monumento que se encuentran en lugares de difícil acceso o que pasan desapercibidos a gran parte de los visitantes, especialmente público de la tercera edad, niños o personas con alguna discapacidad visual. El módulo interactivo que se presentaba bajo el lema “Tecnología intuitiva para la accesibilidad”, estaba provisto de cámara y pantalla donde presentar los gráficos aumentados, constaba de varias tarjetas con marcas diseñadas especialmente para la ocasión con motivos alusivos a la riqueza artística de la lonja. Cuando el visitante acercaba la tarjeta a la cámara aparecía un modelo virtual tridimensional de uno de los elementos más característicos del edificio. Así, se encontraban representados la columna helicoidal, la bóveda, la clave, la escalera, la tracería de las ventanas, los artesonados y la puerta del Consulado del Mar, muchos de estos lugares inaccesibles para personas con movilidad reducida. De igual forma la aplicación se planteaba con un recurso educativo de gran importancia dado que su uso por parte de los visitantes o incluso los guías que se acerquen al monumento, permitía obtener una imagen pormenorizada de estos elementos y un mayor conocimiento del mismo a través de la interacción con los modelos virtuales 3D.

#### **5. CONCLUSIONES**

En los casos estudiados se ha podido observar que los planteamientos museográficos más actuales incluyen la realidad aumentada como una herramienta capaz de mostrar al visitante unos contenidos con un enfoque lúdico y racional al mismo tiempo, estando incluida en la creación de nuevos espacios.

Atendiendo a ese carácter pedagógico, las aplicaciones de realidad aumentada más recurrentes son aquellas basadas en interfaces tangibles de usuario que permiten manipular un objeto virtual a través de marcadores como si se tratase de un objeto real. El hecho de que sean las elegidas para este tipo de entornos, es que la interacción entre el usuario y el objeto virtual se produce de una forma natural e intuitiva, sin ningún tipo de hardware adicional, adaptándose a un amplio espectro de público que no tiene que estar familiarizado con las nuevas tecnologías como es el caso del Centro de Interpretación de la Orden Militar de Calatrava en Alcaudete.

Esto se debe a que la configuración de las instalaciones

basadas en el uso de marcas, hace posible que el visitante se convierta en protagonista de la instalación y no solamente actúa como observador pasivo dentro del entorno museístico.

Se debe destacar la función y beneficios que cumple la aplicación de la realidad aumentada en entornos museísticos, siendo la más importante el hecho de posibilitar que se puedan manipular los diferentes modelos virtuales de las piezas originales como si fueran reales. Así, se pueden observar desde diferentes ángulos y perspectivas, incluyendo información adicional complementaria, y dando un punto de vista diferente con respecto a las piezas reales que se exponen en las tradicionales vitrinas, y que no dan lugar a ningún tipo de interacción.

También puede tener otra función como la de completar a través de esos modelos virtuales tridimensionales, las piezas que se exponen, posibilitando aumentar la colección o poseer piezas que no se encuentran en el mismo, con el fin de ofrecer una visión más completa de lo que se exhibe como ejemplifican las exposiciones *La cápsula del tiempo. Del Absolutismo al Liberalismo* y el *Pórtico de la Gloria Virtual*.

Se han observado las características de la tecnología de realidad aumentada para entornos expositivos atendiendo a su carácter didáctico, pero también se debe remarcar un interés referente a las posibilidades de accesibilidad que ofrece. Así, la configuración de los sistemas en varios idiomas resulta ser una solución adecuada para la heterogeneidad de público que actualmente visita estos centros, ofreciendo una cantidad de información que mejora las tradicionales cartelas o paneles informativos, ya que los gráficos de texto o de imágenes están contenidos dentro de la aplicación.

En este sentido, la implantación de dispositivos móviles con gran capacidad computacional ha hecho de éstos el principal reclamo en los prototipos de guías personales mediante el uso de *smartphones* o *tablets*, debido en parte a su proliferación entre el público en general, eximiendo a la entidad museística de proporcionar los dispositivos necesarios para los visitantes, haciendo mucho más llevadera la implantación de las nuevas tecnologías en estos entornos, además de ofrecer una mayor oferta cultural.

En otros casos, la accesibilidad también se refiere a otro tipo de limitaciones de tipo físico como el caso del Museo Marítimo de Barcelona, que ofrece una solución basada en la tecnología de realidad aumentada para público con problemas de movilidad o en silla de ruedas, a través de unas gafas con cámara web incorporada, que ofrecen reconstrucciones virtuales de aquellos sitios de difícil acceso como el interior de una galera por su complejidad estructural. De igual forma la instalación de realidad aumentada para la Lonja de la Seda en Valencia pretendía acercar la percepción de algunos detalles arquitectónicos de este monumento que se encuentran en lugares de difícil acceso o que pasan desapercibidos a gran parte de los visitantes, especialmente público de la tercera edad, niños o personas con alguna discapacidad visual.

Tras el análisis de estas experiencias, la realidad

aumentada ha surgido con gran fuerza y aplicabilidad en contextos expositivos, evidenciando su importante labor con el objeto cultural, una labor que en nuestros días está comenzando a expandirse y que presupone tendrá un importante papel para los discursos museográficos futuros.

## REFERENCIAS

- Alzua-Sorzabal, A., Abad, M. y Arretxea, L. (2006). Evaluación del impacto de las Nuevas Tecnologías en el visitante del museo: el caso de la Virtual Showcase. En A. Alzua-Sorzabal (coord.), *Seminario Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) Arte y Patrimonio Cultural*, 5 Mayo, Donostia (pp. 250-264). San Sebastián: Universidad de Deusto, Servicio de Publicaciones
- Castle, R. (2009). *Simultaneous recognition, localization and mapping for wearable visual robots*, tesis doctoral, Universidad de Oxford.
- Choudary, O., Charvillat, V., Grigoras, R., y Gurdjos, P. (2009). MARCH: mobile augmented reality for cultural heritage. En AA. VV., *Proceedings of the Seventeen ACM international Conference on Multimedia (MM '09)*, Octubre 19-22, Pekin (pp. 1023-1024). New York: ACM.
- Damala, A., Marchal, I. y Houlier, P. (2007). Merging augmented reality based features in mobile multimedia museum guides. En AA. VV., *Proceedings of the 21st CIPA symposium Anticipating the Future of the Cultural Past (CIPA 2007)*, Octubre 1-6, Atenas (pp. 259 – 264). New York: ACM.
- Damala, A., Stojanovic, N., Schuchert, T., Moragues, J., Cabrera, A., y Gilleade, K. (2012). Adaptive augmented reality for cultural heritage: ARtSENSE project. En M. Ioannides, D. Fritsch, J. Leissner, R. Davies, F. Remondino y R. Caffo (eds.), *Progress in Cultural Heritage Preservation, 7616* (pp. 746-755). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Damala, A., y Stojanovic, N. (2012). Tailoring the adaptive augmented reality (A2R) museum visit: identifying cultural heritage professionals motivations and needs. En AA. VV., *Proceedings of IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media and Humanities (ISMAR-AMH)*, Octubre 10-13, Seoul (pp. 71-80). Piscataway: IEEE Service Center. doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2012.6483992
- Ishii, H., y Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. En S. Pemberton (ed.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Marzo 22-27, Atlanta, Georgia (pp. 234 – 241). New York: ACM.
- Marambio, A. (2010). Nuevas formas de accesibilidad a través de aplicaciones con realidad virtual y aumentada en el Museo Marítimo de Barcelona: Proyecto PATRAC, Subproyecto3», *ACE – Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 13, 145 – 160. Recuperado de <[http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9203/7/ACE\\_13\\_SE\\_16](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9203/7/ACE_13_SE_16)



- pdf>.
- Rico, J. C. (coord.) (2009) *¿Cómo se cuelga un cuadro virtual? Las exposiciones en la era digital*. Gijón: Trea.
  - Schavemaker, M., y Wils, H. (2011). Augmented reality and the museum experience. En J. Trant y D. Bearman (eds.), *Museums and the Web 2011: Proceedings*. Toronto: Archives & Museum Informatics. Recuperado de <[http://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/augmented\\_reality\\_and\\_the\\_museum\\_experience](http://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/augmented_reality_and_the_museum_experience)>.
  - Wagner, D., y Schmalstieg, D. (2007). *Mobile Augmented Reality Quest (MARQ)*. Recuperado de <<http://handheldar.icg.tugraz.at/marq.php>>.

# THE PRESENCE OF AUGMENTED REALITY AT THE MUSEUM OF THE XXI CENTURY: DIFFUSION AND ACCESSIBILITY THROUGH THE VIRTUAL

AUTHORS: DAVID RUIZ TORRES /  
MARÍA LUISA BELLIDO GANT

**ABSTRACT** - The emergence of new technologies in our society has provided a new image of man who makes use of a device as part of his daily life. In this aspect, the cultural sector has been one of the most benefited to understand how to relate and interact with it as a new and fresh way to spread and diffuse culture. The museums of the XXI century show their showrooms in a wide variety of interactive resources in order to adapt to the so called digital society. Augmented reality appears in recent years as a new tool that aims to make us improve our perception of the real world with the virtual intervention merging into the same space. More and more museums, nationally and internationally, have been involved in the incursion of technology as a tool with a great potential for the transmission and accessibility of artistic heritage contents.

**KEYWORDS:** augmented reality, museums, interaction, cultural dissemination, accessibility.

## 1. INTRODUCTION

One of the main attractions of today's museums has been the use of new technologies as an important resource to bring different cultural contents to a wide range of audiences.

The museum has become an open institution with technological innovations that has incorporated these developments into instruments for disseminating their own collections.

The use of new technologies, is shown to be unavoidable in our society as presented Juan Carlos Rico (2009, p. 20), to identify the "progressive implementation of visual language as the main backbone of human communication", creating the necessity for information, education or entertainment in the form of experience, the current museum provided by the new languages of contemporary society.

In addition, we also found that new technologies, especially digital media and virtual reality, have made an appearance thanks to its ability to recreate spaces and objects that would certainly make the museum more attractive in favor of informal learning experience in these types of spaces.

Thus, the new investments by cultural institutions at this time "based on increasing knowledge in everyday rather than the creation of new virtual spaces environments" (Abad et al., 2003, p. 250), due to the use of augmented reality technology is in the spotlight right now because of their great potential and possibilities of adding virtual

content to the real world, creating a rich picture of reality.

In recent years, augmented reality is obtaining an important role in various areas of knowledge, showing the versatility and possibilities of this new technology derived from virtual reality. The ability to insert virtual objects in real space and the development of highly intuitive interfaces, have made this new technology in one of the most modern museum resources by favoring the interaction between visitors and cultural object in an attractive way while teaching, fulfilling the primary function of these spaces: the knowledge of cultural content.

Experience in museum environments has provided a fresh vision of the possibilities that new technologies present as related tasks within the communication and dissemination of cultural content. Augmented reality, which is being used successfully in the field, shows a new facet in addition to these objectives, performing other functions such as the accessibility.

## 2. USE OF THE AUGMENTED REALITY IN PERSONAL GUIDES

One of the applications of augmented reality has within museum environments has been the development of guidelines or personal assistants that allow visitors to take a tour for the different rooms accessing additional information about the parts they contain. The use and proliferation of portable devices equipped with camera, touch-screens and more developed operating systems, has made possible the improvement of the content offered in the showrooms, through an educational and personal discourse.

A lot of research and testing have occurred in such augmented reality applications in the past decade (Wagner et al, 2007; Damala et al, 2007; Choudary et al, 2009; Castle, 2009), however, there is currently an explosion of them linked through the technological revolution that is suffering the field of mobile phones with so-called smartphones and the latest tablets (low-cost devices that currently have significant and / or increased proliferation in our society), which together with the implementation of geolocation systems, they are getting a special role in these applications.

In relation to this, the experiences offered in augmented reality have had their cultural environments associated with the development of application diffusion's programs, which offer access to information on extended and customized cultural content, prioritizing knowledge and accessibility of visitors to the collections and objects that harbor these institutions.

Some of the experiences leave pioneers and original examples such as the case of the Stedelijk Museum in Amsterdam. This museum, waiting its reopening in 2012, devised a way for his collection of modern and contemporary art and design continue enjoying the attention and public awareness. ARTours was the project developed by the company Fabrique by the institution, which consisted of an application for platforms like Layar that used in smart phones or tablets, allowed to

invade the surrounding space of the artworks housed in the Museum (Schavemaker et al., 2011). This project became a traveling exhibition that ran from 2009 until late 2011, which has been called *ARthoteque* carried several artistic events held in Dutch soil as the Lowlands Festival (2010) and PICNIC (2010).

With a similar goal the Museum of London also wanted to spread much of their funds to restore the lost image of the city of London through the vast amount of pictorial images and photographs found in his collection, and approached from the fire from 1666 to the 70s. The development of an augmented reality application for smartphones devices equipped with GPS, called *Streetmuseum* (available since 2010), allows visitors to tour London neuralgic spaces, and using his mobile phone, back in time to admire the changes over time. In addition, you can also access additional information that explains in detail the avatars of each historical moment and contextualized images. The intent, besides spreading their funds, was to attract new visitors interested in the content they could enjoy at street level and focused the exhibition halls of the museum.

We also found some examples in Spain related to the use of portable devices as the main element in the path and expository discourse. In the Ca l'Arenas Art Center Museum of Mataró (Barcelona, Spain), an augmented reality experience associated with exposure *Mar de fons* in 2012 and had as its theme the relationship between the city and was carried people with the sea. The curator Alexandra Prats was the promoter together with local artists in the development of an augmented reality application that was designed for portable devices such as smartphones or tablets, they could well belong to visitors should download the application, or to be rendered by the museum. In the course of the exhibition, the visitor could point your camera at the artwork and featured a tooltip to the basics of it, the name and portrait of the author. For further information could be accessed by clicking on information related to the artwork.

Another recent case of experimentation with augmented reality technology applied to portable devices is related to the international project ARTSENSE that develops a program called Adaptive Augmented Reality. This project has conducted several trials in which it intends to use this new technology as a resource that can be adapted to the preferences and requirements of the visitors in exhibition spaces. This project also has the support of several cultural centers being the Museo Nacional de Artes Decorativas (Spain) main stage of validation. The project has focused on the idea of designing a system that is able to detect the visitor's interest during their visit to the museum, and drive your experience in terms of preferences or those elements that appeal to you. This was done through a prototype HMD or augmented reality glasses, specially designed to detect the user's gaze, an audio system with microphone and headphones, as well as sensors, perceived user movements. With all these devices are intended to perform a visual, auditory and affective monitoring to serve as a basis for identifying the needs and motivations of visitors, and in addition

the choice of content increased, along with the museum staff, should be taken into account for greater enjoyment of the experience (Damala and Stojanovic, 2012; Damala et al, 2012).

### **3. LEISURE-RATIONAL APPROACH IN AUGMENTED REALITY APPLICATIONS**

The museum spaces have become one of the areas in which augmented reality is having an important role because of the possibilities it offers and especially its degree of attention suggesting visitors. This is due to the novelty of using a technology that is becoming increasingly common, and furthermore, the exhibition presents resources that allow for a more comprehensive approach to the object form is displayed by using the virtuality, provide access to more people and the transmission of knowledge.

Nor should we forget about the transmission of cultural content, augmented reality allows to access a wider range of interpretations and readings of the object, expanding the frontiers of knowledge by overlaying virtual graphics on the original.

*Ultimate Dinosaurs: Giants from Gondwana* held at the Royal Ontario Museum (Toronto, Canada) between 2012 and 2013, had several augmented reality applications to enjoy some related Jurassic specimens experiences which make use of portable devices. Inside the showroom in front of some specimens, the skeletons were able to revive virtually covered with skin and morphology. The device could access additional information about it.

Likewise, since July 2009, the Voyager New Zealand Maritime Museum in Auckland City (New Zealand) has in its permanent galleries the yacht Black Magic (NZL 32) belonging to the International America's Cup Class that played a prominent role in several races conducted during the previous decade. The living museum where it is located has an augmented reality application where you can see the workings of a 3D virtual crew on the surface. Through a mobile screen equipped with a camera that captures the real image of the room, you can see the members of the race performing their own tasks. When the user stops at one of the characters automatically a dialog box indicating the names and functions appears. Virtual effects added on computer graphics were treated with special detail with the intention that the overlap of the virtual image of the real one captured by the camera application to be as realistic as possible. Designing this interactive module also took into account the use of a large screen that was freely manipulated by the user, in the same way that it was possible that other visitors who were not directly interacting with the application could enjoy the experience as observers.

Citing a recent case in Spain, we can refer to the Museum of Human Evolution (MEH) of Burgos which since 2012 has an interactive augmented reality application which serves to recreate different evolutionary stages of Atapuerca, thematic focus of the museum. The application developed by the Technological Institute of Castilla y León (ITCL) with the staff of the museum institution involves the installation of a screen composed

of a rotating module, in which the ground floor of the venue becomes the stage to relive various stages associated with the reservoir. The different settlers hominids (*Homo antecessor*, *Homo heidelbergensis*, *Homo Neanderthal* and *Homo sapiens*), along with the species of wildlife that inhabited the Sierra de Atapuerca in each period. Interactivity is divided into four scenes where prehistoric hominids and landscapes come alive with animation depicting the morphology and lifestyles of each stage. Thus, it goes back in the first scene to Pleistocene, 850 million years ago, to show a documented case of cannibalism in the locality in which a homo antecessor appears consuming the body of another congener. Another scene takes place in the middle Pleistocene, 600,000 years ago, where it refers to the wildlife that inhabited the area during that period, appearing a jaguar hunting a deer, hyenas eating the remains of an animal, or macaques inhabiting the treetops. Along with the species *Homo heidelbergensis* is also shown where several individuals are making their own collection of tasks. A hunting scene with homo heidelbergensis crosses the third one dated 350,000 years ago, in which after catching the prey, he hurls his spear at the viewer. Here are two carnivorous species that existed in the past and they are a bear and a lion. Finally, the most recent stage of the Atapuerca site shows a snowy landscape where a group of Neanderthals made fire and tanned skin as it would be 50,000 years ago.

Among the most used applications in museum spaces, we find those based on the use of markers in what is called Tangible User Interfaces (Ishii and Ullmer, 1997). This consists on interfaces in which the visitor can interact with the virtual object as if it were real, through the manipulation of some markers or patterns which act as benchmarks to insert the virtual object in the real space of the museum. The facilities consist on a camera that is responsible for capturing the real image of the visitor, and a screen or display where is reflected and in which the enlarged image appears with the virtual object allowing the user to rotate, tilt and zoom the piece to observe certain characteristics. It disappears all hardware intermediate between the user and the computer, and the virtual object is manipulated as if it were a real object and where interaction with the system is completely natural and intuitive.

It is the case of an augmented reality installation which is placed in the Military Order of Calatrava Interpretation Centre, located in the Castle of Alcaudete (Jaén). In this place, we can find three different markers representing the three major construction phases of the complex corresponding to: early Islamic fortifications, Christian castle and Renaissance chateau built and peacetime. In this facility, the virtual model of the fort is animated in order to show the constructive evolution of the building at different stages of settlement. As an additional element, a series of labels indicate the structures: tanks, guard house, stables, refectory, towers, etc. Besides, this facility represents an alternative to the real models that do not offer the same level of interactivity with the visitor and require maintenance by the center staff.

In 2010, an exhibition called *Pórtico de la Gloria Virtual*, which dealt with the restoration work performed in the Cathedral of Santiago de Compostela (Spain) was performed. Within the exhibition, there was an augmented reality application showing the instruments of the 24 elders of Revelation, but from their virtual 3D models. Thus, visitors could interact and manipulate the instruments observing from different angles and viewing some details, enabling interaction with the tools, something that was not possible with wood reproduction contained in the windows of the exhibition. The installation consisted of a screen, a webcam and printed circular trays carrying a given marker that was recognized by the system. When the visitor placed the tray in front of the screen, the camera captured the image of it and sent the data to the system, appearing simultaneously on the virtual instrument screen which corresponded to the marker.

*La Cápsula del Tiempo. Del Absolutismo al Liberalismo en los Cimientos de Cervantes*, is an exhibition that took place in the Real Casa de Correos in Madrid in 2010, showing the contents of a time capsule found in 2009 in the pedestal of the sculpture of Cervantes in the Plaza Courts by Antonio Sola, during the process of remodeling. The exhibition aimed to show visitors the historical context in which the capsule focused on, the Carlist Wars and the implementation of Liberalism in Spain were developed then. In the course of it, where the use of new technologies played an important role, there was an application of augmented reality focused on uniforms and weapons used in the First Carlist War (1833-1840). Once the user interacted with the marker, it appeared the uniform or selected weapon virtually, with a label and additional information on it, a short description and the corresponding timeline, while it might be selected by pressing a touchscreen on a new model or type of uniform. This application served as a sign of the differences between the two armies through their clothing, by the different badges and beads, representing the range and the ideology of their carriers. Also through the application of augmented reality, it was possible to interact with genuine parts with high historical value as weapons were used by the protagonists of the conflict that are exposed in different Spanish museums, but in this way user is able to move and rotate the models allowing exposure to be manipulated and interact with them.

#### **4. NEW APPROACHES TO ACCESSIBILITY AND AUGMENTED REALITY AT THE MUSEUM**

The Maritime Museum of Barcelona was the subject of an interesting proposal that implements augmented reality as a resource accessible to museum visitors. Based on the project *Patrimonio accesible: I+D+i para una cultura sin barreras* (PATRAC), which sought to implement technology based on virtual and augmented reality systems to promote accessibility for disabled people in museum environments (Marambio et al., 2010).

The venue was the main hall of the museum which

houses an exceptional piece as it is the reproduction of the royal galley of Juan de Austria, 60 meters long and 6.2 meters wide. The operation of the application consisted of a number of emerging labels that overlap the real image of the ship, and contain additional information about the items that were watched. When the user kept his eyes fixed on a certain point, the labels automatically appear showing information sheets or videos on this point of interest. The augmented reality device chosen for the proposal consisted on glasses which incorporated mini-screens. A webcam attached captured the image of the real environment and a sensor giving the spatial coordinates and orientation user, in order to perform the correct synchronization between the real image and the virtual model. Augmented reality, which is being used successfully in the field, shows a new facet in addition to these objectives, it can perform other functions, such as the accessibility. In this case, it provides people in wheelchairs the opportunity to enjoy the content that due to the complexity of the architectural structures, it is difficult for them to access.

Research on this type of augmented reality applications has continued in recent years. The Polytechnic University of Valencia (UPV) was commissioned to develop an augmented reality application based on the use of markers, which was focused as a resource for visual accessibility. The project was setting the Lonja de la Seda de Valencia (Spain) in which an interactive module was installed in 2012. The main idea of this project was to bring the perception of some architectural details of this monument which was found in inaccessible places or it was unnoticed to most visitors, especially groups of old people, children or someone with visual disability. The interactive module was presented under the slogan "Intuitive technology for accessibility", it was equipped with camera and screen to present the enhanced graphics, consisting on several cards with brands designed especially for the occasion with scenes from the artistic wealth of the auction. When the visitor takes the camera closer to the marker, provides a three-dimensional virtual model of one of the most characteristic elements of the building. So, it was represented the helical column, the vault, the key steps in the tracery of the windows, coffered ceilings and door of the Consulate of the Sea, many of these places were inaccessible to people with disabilities. Similarly, the application raised an educational resource of great importance, because of its use by visitors or even the guides who approach the monument, allowing visitors to obtain a detailed picture of these elements and a greater knowledge of it through the interaction with 3D virtual models.

## 5. CONCLUSIONS

It has been observed that the most recent museological approaches include augmented reality as a tool to show visitors some contents with a playful and rational approach while being included in the creation of new spaces.

Based on that pedagogical aspect, the most recurrent

augmented reality applications are those based on tangible user interfaces to manipulate a virtual object through markers as if it was a real object. The fact that they are chosen for such environments is that the interaction between the user and the virtual object occurs in a natural and intuitive way, without any additional hardware, being able to be adapted to a wide range of groups that has to be familiar with new technologies as in the example of the Centre of Interpretation of the Military Order of Calatrava in Alcaudete.

This is because the configuration of the facilities based on the use of markers allows the visitor to become the protagonist of the facility and not only acting as a passive observer in the museum environment.

It should be noted the role and benefits that the application of augmented reality in museum environments provides, the most important fact is that it can be manipulated to enable the various virtual models of the original parts as if they were real. Thus, it can be observed from different angles and perspectives, including additional information, and giving a different point of view regarding the actual pieces.

You can also have another function enabling increased collection or possess parts that are not found in it, in order to provide a more comprehensive view of what is displayed as exhibitions, for instance, *La cápsula del tiempo. Del Absolutismo al Liberalismo* and *El Pórtico de la Gloria Virtual*.

It has been observed some features in augmented reality technology for exhibition environments according to their didactic nature. However, it should also emphasize an interest concerning accessibility possibilities. The configuration of systems in multiple languages proves to be an adequate solution to the heterogeneity of groups currently visiting these centers, offering a channel of knowledge that enhances traditional information panels or gussets as text or graphic images contained within the application.

The implementation of mobile devices with high computing power has made this the main attraction in personal guides prototypes using smartphones or tablets, in part, due to its proliferation among the general public, the museum exempting entity provides the necessary devices for visitors, making much more bearable the implementation of new technologies in these environments, and achieving greater cultural offer.

In other cases, accessibility also relates to other physical limitations such as the Barcelona Maritime Museum that offers technology-based on augmented reality for groups with mobility problems or in a wheelchair, solution which consists on glasses with built-in webcam, featuring virtual reconstructions of those difficult to reach places like the inside of the royal galley for their structural complexity. Similarly, augmented reality installation for Lonja de la Seda in Valencia supposed the possibility to notice some architectural details of this monument found in inaccessible places or unnoticed to most visitors, especially groups of elderly, children or people with visual disabilities.

After analyzing these experiences, I can conclude that augmented reality has emerged as a great force

and with a strong applicability in exhibition contexts, demonstrating its important work with the cultural object, a task that nowadays is starting to expand and it will assume an important role in museums.

## REFERENCES

- Alzua-Sorzabal, A., Abad, M. & Arretxea, L. (2006). Evaluación del impacto de las Nuevas Tecnologías en el visitante del museo: el caso de la Virtual Showcase. In A. Alzua-Sorzabal (coord.), *Seminario Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) Arte y Patrimonio Cultural*, May 5, Donostia (pp. 250-264). San Sebastián: Universidad de Deusto, Servicio de Publicaciones
- Castle, R. (2009). *Simultaneous recognition, localization and mapping for wearable visual robots*, Doctoral dissertation, Oxford University.
- Choudary, O., Charvillat, V., Grigoras, R. & Gurdjos, P. (2009). MARCH: mobile augmented reality for cultural heritage. In AA. VV., *Proceedings of the Seventeen ACM international Conference on Multimedia (MM '09)*, October 19-22, Beijing (pp. 1023-1024). New York: ACM.
- Damala, A., Marchal, I. & Houlier, P. (2007). Merging augmented reality based features in mobile multimedia museum guides. In AA. VV., *Proceedings of the 21st CIPA symposium Anticipating the Future of the Cultural Past (CIPA 2007)*, October 1-6, Athens (pp. 259 – 264). New York: ACM.
- Damala, A., Stojanovic, N., Schuchert, T., Moragues, J., Cabrera, A. & Gilleade, K. (2012). Adaptive augmented reality for cultural heritage: ARtSENSE project. In M. Ioannides, D. Fritsch, J. Leissner, R. Davies, F. Remondino y R.Caffo (eds.), *Progress in Cultural Heritage Preservation, 7616* (pp. 746-755). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Damala, A. & Stojanovic, N. (2012). Tailoring the adaptive augmented reality (A2R) museum visit: identifying cultural heritage professionals motivations and needs. In AA. VV., *Proceedings of IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media and Humanities (ISMAR-AMH)*, October 10-13, Seoul (pp. 71-80). Piscataway: IEEE Service Center. doi: 10.1109/ISMAR-AMH.2012.6483992
- Ishii, H. & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In S. Pemberton (ed.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, March 22-27, Atlanta, Georgia (pp. 234 – 241). New York: ACM.
- Marambio, A. (2010). Nuevas formas de accesibilidad a través de aplicaciones con realidad virtual y aumentada en el Museo Marítimo de Barcelona: Proyecto PATRAC, Subproyecto3, *ACE – Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 13, 145 – 160. Retrieved 22 April 2014 from <[http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9203/7/ACE\\_13\\_SE\\_16.pdf](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/9203/7/ACE_13_SE_16.pdf)>.
- Rico, J. C. (coord.) (2009) *¿Cómo se cuelga un cuadro virtual? Las exposiciones en la era digital*. Gijón: Trea.
- Schavemaker, M. & Wils, H. (2011). Augmented reality and the museum experience. In J. Trant y D. Bearman (eds.), *Museums and the Web 2011: Proceedings* (pp.185-196), Toronto: Archives & Museum Informatics. Retrieved 1 May 2014 at <[http://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/augmented\\_reality\\_and\\_the\\_museum\\_experience](http://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/augmented_reality_and_the_museum_experience)>.
- Wagner, D. & Schmalstieg, D. (2007). *Mobile Augmented Reality Quest (MARQ)*. Retrieved 22 April 2014 at <<http://handheldar.icg.tugraz.at/marq.php>>.

# ESTUDIO COMPARATIVO DE MUSEOS EN CALI - COLOMBIA Y MADRID - ESPAÑA

V.E. Contreras<sup>1</sup>, A.A. Navarro-Newball<sup>1</sup>, I. Moreno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana, Cali - Colombia,

<sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

A través de visitas a diferentes museos se realizó un estudio comparativo del contexto español y colombiano, para enriquecer los conceptos y las prácticas relacionadas con ambientes interactivos. Se empleó el modelo de análisis de las sedes real y virtual en el museo del Museum i+D+C, cuyas investigaciones se distinguen por la utilización de tecnologías avanzadas y por lograr una auténtica inmersión interactiva en los contenidos, para analizar cómo pueden converger los elementos tradicionales del museo con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. También se empleó la metodología del proyecto Modelo Interactivo Para Museos - MOMU de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali para el registro de comportamiento de aprendizaje. Ambos modelos fueron aplicados en el estudio comparativo. Se aprendieron pautas para hacer que las tecnologías cumplan su objetivo sin opacar la finalidad del museo y sus exhibiciones. Se interactuó con los distintos especialistas del grupo Museum I+D+C en las áreas de realidad aumentada, imagen sintética en 3D, comunicación audiovisual e hipermedia, estudio de públicos en museos, así como en museología y museografía. Se visitaron los museos más significativos de Madrid y Cali, observando así el uso de la museografía en diversos medios tradicionales y tecnológicos. También se profundizó en el análisis de los mismos basándose en el modelo investigador del grupo Museum I+D+C. Finalmente, se efectuó un estudio de asimilación en los museos de Historia Natural de Madrid y Cali. Al realizar un extenso intercambio de conocimiento se aprendió de los aciertos y errores tanto del contexto español como del colombiano, los cuales evidencian como la tecnología muchas veces cumple su función de entretenimiento, no así su función educativa. Por otro lado, si es aprovechada sagazmente, puede influir a que los museos evolucionen y pasen de ser solo contemplativos a ser también comunicativos, didácticos e interactivos. Este estudio se logró gracias al apoyo de la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI.

**Palabras clave:** museo, estudio comparativo, tecnología, museografía.

## Abstract

Through visits to different museums, we made a comparative study of the Spanish and Colombian context in order to enrich the concepts and the practices related to interactive environments. We used the model of analysis for the real and virtual museums from of the Museum i+D+C, whose investigations distinguish by the use of novel technologies and by an authentic interactive

immersion in the contents, to analyse how the traditional elements of the museum can converge with the information and communication technologies. We also used the methodology of the project Interactive Model For Museums - MOMU from the Pontifical Universidad Javeriana, Cali for the registry of learning behaviour. Both models were applied in the comparative study. Guidelines were learned to cause that the technologies fulfil their objective without obscuring the purpose of the museum and its exhibitions. We interacted with the different specialists from the group Museum I+D+C in areas such as augmented reality, synthetic 3D image, audio-visual and hypermedia communication, study of public in museums, museology and museography. We visited the most significant museums from Madrid and Cali, observing therefore the use of the museography in diverse traditional and technological means. Also, we deepened ourselves in the analysis of such museums based on the investigating model from the group Museum I+D+C. Finally, we made a study of assimilation in the museums of Natural History of Madrid and Cali. When making an extensive interchange of knowledge, we learned from the successes and errors of the Spanish and Colombian contexts, which demonstrates how technology many times achieves entertainment, not thus its educative function. On the other hand, if it is used sagaciously, technology can influence in museums to evolve and to be communicative, didactic and interactive. This it studied was done thanks to the support of the Organisation of Ibero American States - OEI.

**Keywords:** museum, comparative study, technology, museography.

## 1. Introducción

Actualmente, el sector cultural crece y la tradición cultural es factor de mejora social. Por ejemplo, en 2005 en Europa el empleo cultural representaba el 2.4% de la población y su crecimiento era mayor que el de la economía (F-MU.S.EU.M, 2007). También, se ha evidenciado que los museos promueven el orgullo y la autoestima ciudadana y son vehículo para innovación en programas educativos (F-MU.S.EU.M, 2007). Sin embargo, se ha determinado que solo el 20% de los habitantes de un área urbana tienen disposición de ir a los museos (Reussner, 2003). Además, el 79.4% de los que asisten lo hacen para ampliar su conocimiento; 68.7% por curiosidad; 60% por pasar el tiempo un día cualquiera; 58.2% para contribuir a la preservación del patrimonio y sólo 45.3% por interés en las atracciones (Prentice, Davies y Beeho, 1997). Al mismo tiempo, el 81% de los que no visitan un museo lo hacen por falta de interés o no realizan tales actividades o prefieren realizar otra cosa (Prentice et.al.,1997).

En América Latina los museos tienen muchas necesidades. Por ejemplo, en Uruguay el 64% de los museos no investiga ni documenta (Rapetti, 1998); el 58% no desarrolla proyectos de exposiciones y solo el 50% cumple una función educativa. En general los museos manejan recursos muy escasos. La situación es peor en los museos privados. Entre sus problemas más comunes están: sus ingresos no son autogenerados, dependen en gran medida (62%) de la capacidad de los propietarios y los patrocinadores de aportar dinero; existe un limitado conocimiento por parte de la población de la existencia y los servicios que presta el museo (50%) (Rapetti, 1998).

En Colombia, el Museo Nacional contó con un plan estratégico hasta el 2010 (Ministerio de Cultura, 2010) que buscaba que el Museo Nacional fuera reconocido como el principal centro educativo sobre la historia de la cultura colombiana en el país y como un centro difusor de investigaciones sobre la identidad multiétnica y pluricultural de la nación, enriqueciendo sus exhibiciones y la tecnología utilizada al mismo tiempo que apoyando el desarrollo de los museos de las regiones. Hoy en día, gracias al plan estratégico de 8 años (Ministerio de Cultura, 2010) 5828 piezas de la colección fueron investigadas, se desarrollaron 84 actividades académicas nacionales e internacionales, se realizaron 227 curadurías para exhibiciones y 10 publicaciones. Además, se recibieron 4'229.270 visitantes en los 5 museos pertenecientes a los museos del distrito capital, el 40% de los visitantes se beneficiaron de actividades educativas o culturales y 317.500 recibieron diferentes publicaciones y material didáctico (Ministerio de Cultura, 2010). Esto sin contar con un número de visitas guiadas, actividades fuera del país, incremento del público visitante, además de mayor presencia en las regiones y en el exterior (Ministerio de Cultura, 2010).

Esta información contrasta con los resultados obtenidos en algunas regiones del país. Por ejemplo, el Valle del

Cauca, donde a pesar de la inversión de 2913 millones de pesos en el año 2009 (casi el doble del año anterior) el número de visitantes fue únicamente 457.706 visitantes para las 6 instituciones manejadas por el INCIVA (Instituto para la investigación y preservación del patrimonio cultural y natural del Valle del Cauca), de las cuales 367.973 visitas son al puerto turístico de Buenaventura y la Hacienda el Paraíso en el municipio de El Cerrito, de mayor reconocimiento internacional. Tan solo 63.427 personas visitaron el museo de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann Valencia en Cali (INCIVA, 2009). De acuerdo a lo expresado por el guía la mayoría de visitantes llegan con colegios y escuelas. En periodo vacacional el museo permanece prácticamente vacío. Aunque se realizaron 39 visitas arqueológicas y 4 en biodiversidad que fueron difundidas a través del canal de televisión regional (INCIVA, 2009). Aparte del Museo Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann Valencia, existen en Cali el Museo de Arte Moderno la Tertulia y el Museo Arqueológico la Merced que como mecanismo de difusión cuentan con una incipiente página de FaceBook y de acuerdo a lo informado por los guías son visitados por colegios principalmente.

Se evidencia así, que existen muchas necesidades en los museos regionales. En particular, en América Latina, estas instituciones tienen pocos recursos y visitantes. Aquí, en muchos casos, los museos no son realmente parte de la sociedad ni cumplen a plenitud sus funciones educativas ni investigativas.

## 2. Los museos hoy

Tradicionalmente, las visitas a los museos se realizan de forma pasiva. Los visitantes ven objetos expuestos detrás de un vidrio y muchas veces viven una experiencia monótona y poco interesante. Así, las necesidades de los museos y visitantes han cambiado. Hoy se explora la relación entre personas, información y tecnología, buscando un profundo impacto que se refleje en las vocaciones y logros de sus visitantes (Marty, 2007). Actualmente, en algunos museos, se construyen nuevos servicios y recursos para motivar el interés en el aprendizaje (Marty, 2007). Se promueven mecanismos para rescatar la identidad cultural aplicando tecnología de vanguardia en la preservación y apreciación patrimonial (Guo, 2010). Sin embargo, hay que ser cuidadosos en la inclusión de tecnologías. Por ejemplo, se ha encontrado que las computadoras y pantallas didácticas utilizadas por muchos museos para relatar aspectos importantes de la exhibición pueden desviar la atención (Hall y Bannon, 2005). Esto se debe contrarrestar relacionando a los visitantes con las exhibiciones a través de diferentes sentidos (Hall y Bannon, 2005). A continuación se explican algunos usos de la tecnología en los museos o en la protección del patrimonio:

- Reconstrucción de técnicas, tradiciones o costumbres. Por ejemplo, escenarios de pintura tradicional pueden ser reconstruidos en 3 dimensiones utilizando computación gráfica (Guo, 2010); eventos culturales pueden ser reconstruidos utilizando experiencias



- de realidad aumentada (Linaza et. al. 2007).
- Difusión del conocimiento y experiencias didácticas entretenidas de manera remota. Por ejemplo, sistemas multimedia, visitas virtuales, juegos, simulación de experimentos son utilizados en las páginas WEB de varios museos de Inglaterra, Francia, España, Italia y los Estados Unidos (López et. al. 2010).
- Reconstrucción del patrimonio material y natural. Por ejemplo, algunos trabajos buscan reconstruir virtualmente el patrimonio histórico perdido (Navarro et. al., 2010); animales extintos como el mamut pueden ser reconstruidos virtualmente a partir de sus fósiles (Jevremovic et. al., 2007); o se pueden digitalizar artefactos (Rushmeier et. al., 2007).
- Preservación de información y documentación. Por ejemplo, algunos trabajos buscan documentar y presentar contenido patrimonial en 3D. Estos datos se almacenan en bases de datos patrimoniales de manera que la información es útil para difusión e investigación (Rodríguez-Echavarría, Morris y Arnold, 2009).
- Educación interactiva. Por ejemplo, se han implementado sistemas de narración interactiva en donde una exhibición complementada con realidad aumentada introduce progresivamente a los visitantes que juegan un papel en la historia, como en un videojuego (Mazalek, Davenport y Ishii, 2002).
- Estudio de las ciencias. Por ejemplo, muchos museos han implementado centros interactivos de ciencia que se apoyan en diferentes tecnologías (Yao, 2006).

En varios casos tecnologías como la realidad aumentada, Internet, la computación gráfica, los videojuegos educativos (Hall y Bannon, 2005; Linaza et. al., 2007; Ciolfi, Bannon y Fernström., 2008) han evidenciado elevar el interés de los participantes en las exhibiciones. Esto se ha demostrado con cuestionarios, encuestas y videos tomados a los visitantes (Hall y Bannon, 2005). Se demuestra como el uso de tecnología permite crear experiencias que realmente transforman a los visitantes en términos de comportamiento, actitud y conocimiento respecto a la situación que se expone (Soren, 2009). Por ejemplo, el 91% de los visitantes al Royal Art Museum dijeron reconocer mejor el papel internacional de Canadá. Además, las páginas web del proyecto se reportaron 3336 visitantes de 39 países para una exhibición de 3 meses (Soren, 2009). Algunos de estos casos son ejemplo de desarrollo socio económico (Ministerio de Cultura, 2001) y sostenibilidad (Mazalek, Davenport y Ishii, 2002). Usualmente, los gestores esperan utilizar tecnología cuando se demuestra que son útiles (Bearman y Geber, 2008). Sin embargo, estos cambios han requerido también otras formas de pensamiento administrativo que involucran la colaboración eficiente en grandes proyectos (Dawson, 2008; Bearman y Geber, 2008; Peacock, 2008). En este contexto, los gestores deben entender los cambios para anticiparlos, formarlos y dirigirlos de manera que exista verdadera innovación (Peacock, 2008).

Así, en el mundo se sugiere que la realidad virtual y los juegos interactivos implican al usuario, aumentan el número de visitantes y transfieren cultura

(F-MU.S.EU.M, 2007). En Latinoamérica se argumenta que los museos deben reinventarse renovando sus temáticas, contenidos, metodologías y estrategias para no perder y ampliar su público (Vasconcellos et.al., 2008). En Colombia, el Ministerio de Cultura trabaja en el desarrollo de políticas para el desarrollo de los museos y la protección del patrimonio (Ministerio de Cultura, 2001). La virtualidad, Internet y la tecnología proporcionan los medios para convertir las exposiciones en ámbitos adaptables, innovadores y en evolución (Munilla, Solanilla y Subías, 2003). Además, los juegos brindan nuevas formas de que los museos tengan un impacto profundo en la sociedad si son diseñados como juegos de realidad alterna que permiten a las personas cambiar su comportamiento en el mundo real (Mc Gonigal, 2010). Estas iniciativas buscan que los museos cumplan adecuadamente su función como entidades que impulsan la creatividad, el interés y la educación.

### 3. Cobertura de los museos en el valle del cauca

La Tabla 1 resume datos poblacionales de Colombia y el Valle del Cauca que se tomó como base para medir el impacto de los museos en la región.

Tabla 1. Población en Colombia, (DANE, 2012)

	Total	Estudiantil
Población de Cali	2.244.639,00	1.494.930
Población del Valle	4.382.939,00	2.879.591
Población Colombia	45.508.205,00	28.761.186

La Tabla 2 muestra el porcentaje de visitantes a exposiciones en varios museos en Cali y el Valle del Cauca respecto a la población del departamento y la ciudad. La Tabla 3 muestra el porcentaje de visitantes (estudiantes) a exposiciones en varios museos en Cali y el Valle del Cauca respecto a la población del departamento y la ciudad.

Tabla 2. Visitas a solo exposiciones en Cali y el Valle del Cauca (Museo Arqueológico La Merced, 2010; Museo De Arte Moderno La Tertulia, 2010; INCIVA, 2010)

% Población de visitas a exposiciones 2010			
Museos, sólo exposiciones	Número	% de población Cali	% de población Valle
		Total	Total
Hacienda El Paraíso	67.479	3,01%	1,54%
Museo Arqueológico Calima	9.091	0,41%	0,21%
Museo de Ciencias Naturales Cali	27.083	1,21%	0,62%
La Tertulia	7.899	0,35%	0,18%
La Merced	42.908	1,91%	0,98%
<b>Total</b>	<b>154.460</b>	<b>6,88%</b>	<b>3,52%</b>

Tabla 3. Visitas de estudiantes a solo exposiciones en Cali y el Valle del Cauca.

% Población de visitas estudiantiles a exposiciones 2010			
Museos, sólo exposiciones	Número	% de población	
		Cali	% de población Valle
		Estudiantil	
Hacienda El Paraíso	44.637	2,99%	1,55%
Museo Arqueológico Calima	6.014	0,40%	0,21%
Museo de Ciencias Naturales Cali	17.915	1,20%	0,62%
La Tertulia	5.225	0,35%	0,18%
La Merced	28.384	1,90%	0,99%
<b>Total</b>	<b>102.175</b>	<b>6,83%</b>	<b>3,55%</b>

### 3.1. Sondeos

Durante una visita al museo de Ciencias Naturales que fue iniciativa de un profesor del Colegio Evaristo García (estrato social 1- bajos recursos), Cali, vinieron 27 estudiantes de 11 a 15 años y no pudieron venir 90 alumnos por falta de dinero. Esto representa sólo el 23,08% de los estudiantes. En otra visita, el mismo día al mismo museo, vinieron 42 estudiantes de 14 a 17 años del Colegio Institución Educativa Técnica de Occidente, Tuluá y no pudieron venir 350 alumnos por falta de dinero. Esto representa sólo el 10,71% de los estudiantes. En ese día en particular vinieron el 14% de los estudiantes invitados de los dos colegios. Por otra parte, en un sondeo realizado con 17 estudiantes universitarios nativos de la ciudad de Cali, se encontró que solo una persona conocía el Museo de Ciencias Naturales y ninguna el Museo Arqueológico La Merced.

Los datos de las tablas y los datos obtenidos en los sondeos evidencian la baja cobertura de los museos de Cali y el Valle del Cauca y el poco nivel de reconocimiento de los mismos.

### 4. Datos Actividades Educativas Museos en Colombia

Esta sección resume el impacto educacional de los museos en Cali y el Valle del Cauca. La Tabla 4 muestra el porcentaje de visitantes a talleres, cursos, actividades educativas y culturales en Cali y el Valle del Cauca respecto a la población del departamento y la ciudad. La Tabla 5 muestra el porcentaje de visitantes (estudiantes) a talleres, cursos, actividades educativas y culturales en Cali y el Valle del Cauca respecto a la población del departamento y la ciudad. Los datos presentados evidencian la baja participación de la población en actividades educativas promovidas por los museos. En particular, el número de habitantes beneficiado por talleres y cursos es insignificante comparado con la población total.

Tabla 4. Porcentaje de visitas a talleres, cursos, actividades educativas y culturales en Cali y el Valle del Cauca en el 2010.

% Población de visitas 2010			
		% de población	
		Cali	% de población Valle
		Total	Total
Talleres y cursos	1.359	0,061%	0,031%
Otras actividades educativas y culturales	59.993	2,67%	1,37%
<b>Total</b>	<b>61.352</b>	<b>2,73%</b>	<b>1,40%</b>

Tabla 5. Porcentaje de visitas estudiantiles a talleres, cursos, actividades educativas y culturales en Cali y el Valle del Cauca en el 2010.

% Población de visitas estudiantiles 2010			
	Número	% de población	
		Cali	% de población Valle
		Estudiantil	Estudiantil
Talleres y cursos	1.359	0,09%	0,05%
Otras actividades educativas y culturales	39.685	2,65%	1,38%
<b>Total</b>	<b>41.044</b>	<b>2,74%</b>	<b>1,43%</b>

### 5. Asimilación de conceptos durante visitas al museo de ciencias naturales

Esta sección presenta los resultados de un experimento realizado con el fin de observar el nivel de aprendizaje logrado por los visitantes durante una visita al museo en donde se observaron interferencias en el proceso educativo. Se realizó un examen de 5 preguntas a 61 visitantes con el objeto de medir la asimilación. La misma prueba se realizó antes y después del recorrido. Se observó que al principio el 24,59% de las preguntas realizadas se contestó correctamente (75 respuestas) y al salir el número correcto de respuestas (100) representaba el 32,79%; esto sugiere una asimilación de conceptos de tan sólo el 8,2% (25 respuestas). 206 respuestas (67,21%) continuaron siendo incorrectas. Además, durante otra visita realizada, se observó que los profesores que lideran los grupos de los colegios afectan negativamente la orientación por parte del guía pues en su deseo de terminar el recorrido limitan la experiencia a la mera y rápida observación de algunos objetos. A esto se suma la evidente mala localización de algunos elementos de señalización del museo (Figura 1). También, muchas de las ayudas son estáticas, a veces insuficientes en contenido, desactualizadas y en ocasiones, se encuentran en lugares poco visibles para el usuario. Algunas de ellas muestran cierto grado de deterioro después de varios años de uso.



Figura 1. Niños intentando interactuar con un soporte informativo multimedial demasiado alto y demasiado pequeño

## 6. Cobertura y asimilación en los museos de Madrid

No se logró obtener información acerca del número de visitantes a los museos de Madrid, aunque se tuvo acceso a un documento de estudio de públicos de los museos Españoles (Pérez, 2012). De este documento se tomaron los siguientes apartes por considerarlos importantes:

“Consideraremos el interés de conocer los motivos para hacer la visita. Los motivos, como ya dijimos en su momento, tienen que ver con necesidades concretas, relacionadas con las características personales y circunstanciales de las personas, con su ocupación y con sus expectativas. Conocerlos interesa para facilitar su logro. El motivo más importante para visitar un museo por primera vez es el de la curiosidad. La curiosidad sugiere también un deseo de saber o de hallar respuestas siempre y cuando no requiera demasiado esfuerzo. Visitar el museo para aprender de un modo informal ocupando el tiempo de ocio es un motivo que, lejos de ser circunstancial, responde a los cambios sustanciales que se han producido en los museos y que los han convertido en lugares atractivos para compartir experiencias integrales” (p. 241).

“Debe destacarse que la mayor parte de las investigaciones sobre el público de museos realizadas giran en torno al análisis del público, es decir, al estudio descriptivo de las características de los visitantes de los museos, y sólo una pequeña parte de las mismas son evaluaciones de actividades y programas educativos (Asensio, Pol y Gomís, 2001; Museo del Traje, 2005, 2006, 2007), evaluaciones previas o de público potencial (Pérez Santos, 1998; Pol y otros, 2003), evaluaciones sumativas (Alcalde y Rueda, 2004; Almazán, 2007; Asensio, García Blanco y Pol, 1993; Asensio, Pol, Real et al., 1998; Pérez Santos, 1998; 2000; Prats, 1989), y no se ha publicado hasta la fecha ninguna evaluación formativa, si bien se han realizado algunas evaluaciones de exposiciones sucesivas en distintos emplazamientos que han servido de base para modificar aspectos esenciales de las

mismas (Pérez Santos, 1992b, 1993a, 1998; ver Caballero, en este mismo número). La base está consolidada, los errores cometidos deben servir para mejorar en el futuro, la investigación de público de museos en España puede y debe dar un salto cualitativo a partir de ahora. Investigar al público de los museos, realizar evaluaciones de exposiciones y actividades, conocer la satisfacción del visitante con los servicios museísticos es, sin lugar a dudas, una tarea imprescindible y pendiente en nuestros museos que no debe dilatarse por más tiempo” (p. 6).

“En definitiva, se trata de que la exposición le permita alcanzar lo que más desea: obtener respuestas, lograr dar sentido a los objetos y lograrlo ayudándose no solo de la información que se ofrece en la misma, sino también de sus capacidades intelectuales, estimuladas y dirigidas por la propia exposición. De este modo, el aprendizaje puede redundar en un reforzamiento de su identidad y autoestima, logros deseados por los visitantes adultos y necesarios para que la visita produzca satisfacción profunda, lo cual naturalmente conllevaría la predisposición a volver al museo para seguir disfrutando de la experiencia (Dufresne-Tasse, 1999)” (p. 242).

Se observó que los museos pertenecientes a los grandes circuitos museísticos mundiales permanecen llenos (por ejemplo, El Prado), mientras que en otros como el Nacional de Ciencias Naturales la afluencia de público es mucho más baja, siendo mayor los fines de semana. De hecho, para realizar el estudio descrito fue necesario ir un jueves y un sábado.

### 6.1. Estudio de asimilación en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid

Para esta prueba se utilizó el modelo del grupo de Educación y Desarrollo Cognitivo de la Pontificia Universidad Javeriana, Cali (Tabla 6) y se realizó una evaluación de 6 preguntas de selección múltiple en colaboración con la directora del museo. La evaluación se aplicó a 32 visitantes de grupos familiares (la mitad menores de 20 años, 15 pertenecientes al sexo femenino) después de observar la parte de la exhibición de dinosaurios no soportada por la tecnología. Además, se aplicó el mismo instrumento a 30 visitantes de grupos familiares (14 menores de 20 años, la mitad pertenecientes al sexo femenino) después de observar la parte de la exhibición de dinosaurios soportada por tecnología (realidad aumentada). En la evaluación realizada en la exhibición sin tecnología:

- El 44 % manifestaron reconocer un dinosaurio, el 19% dos, el 16% tres y el 21% cinco.
- El 53% respondieron bien la segunda pregunta.
- El 16% respondieron bien la tercera pregunta.
- El 62% respondieron bien la cuarta pregunta.
- El 34% respondieron bien la quinta pregunta.
- El 44% respondieron bien la sexta pregunta.

Para una asimilación promedio del 42% sin contar la primera pregunta.

En la evaluación realizada en la exhibición con tecnología:

- El 17% manifestaron no reconocer ningún dino-

saurio, el 6% manifestaron reconocer un dinosaurio, el 17% dos, el 6% tres y el 53% cinco.

- El 36% respondieron bien la segunda pregunta.
- El 26% respondieron bien la tercera pregunta.
- El 37% respondieron bien la cuarta pregunta.
- El 27% respondieron bien la quinta pregunta.
- El 37% respondieron bien la sexta pregunta.

Para una asimilación promedio del 32.6%.

En general, los resultados de las evaluaciones fueron mejores por parte de las personas que observaron la exhibición sin tecnología (excepto por la pregunta tres) pues su asimilación promedio fue 9.4% más alta. Incluso en la pregunta 4, que era la principal información brindada de manera interactiva y directa por el sistema de realidad aumentada. Esto posiblemente se debe a:

- El impacto causado por los dinosaurios reales es mucho mayor e invita a la exploración.
- El sistema de realidad aumentada fue tomado como un juego y brindaba información de manera muy rápida.

Finalmente, en cuanto al uso del sistema interactivo:

- El sistema de realidad aumentada no falló en ninguna prueba y funcionó rápidamente.
- El 87% de los visitantes observados realizó la actividad completa.
- El 96% de los visitantes observados observa a otros mientras realiza con la actividad.
- El 80% de los visitantes observados repite la actividad.

- El 100% de los visitantes observados muestra emociones positivas.
- El 83% de los visitantes observados refiere la actividad a otros.
- El 76% de los visitantes observados busca o comparte información.
- El 70% de los visitantes observados se compromete con la actividad.

Estos resultados muestran que la tecnología cumple su función de entretenimiento, no así su función educativa a pesar de que el 76% busca información. Sin embargo, hay que recordar que el sistema fue utilizado porque la autora de este documento indicó a los visitantes en donde estaba situado. Ahora bien, no es posible saber si el conocimiento adquirido proviene del museo o del azar. Sin embargo, los resultados dan una idea aproximada del aprendizaje y entretenimiento en los museos. Aquí se asume que los visitantes adquirieron su conocimiento en el museo.

## 7. Comparación general de museos estudiados.

Se compararon los museos estudiados utilizando el modelo de evaluación de Museum I+D+C resumido (Tabla 7).

Tabla 6. Evaluación de tecnologías

Plan de registro de comportamientos de aprendizaje									
Escenario: _____									
Fecha: _____									
Hora: _____									
Observador: _____									
Visitante		Comportamientos de iniciación			Comportamientos de transición		Comportamientos de Progreso		
#	F a l l o s tecnológicos B – bloqueo E- Error usuario L – lento P - perfecto	E d a d / genero	Realiza la actividad T, P	Observa a otros	Repite la actividad	Muestra emociones positivas	Refiere experiencias	Busca/ comparte informac	Se compromete
1									
2									
3									

Tabla 7. Comparación de algunos museos utilizando el modelo de evaluación de Museum I+D+C (resumido)

Museo	Musa La Merced	La Tertulia	Ciencias Naturales	El Prado	Historia Natural	Cosmo Caixa
Introducción al museo	Sensación obsoleta. No invita ni demuestra la temática. Podría ponerse un video introductorio y una pantalla informativa	No hay mucho. Una persona orienta brevemente acerca de como visitar las salas	Hay un espacio que incluye la exhibición del mes, una ballena y un tigre. Sin embargo, el guía usa un lenguaje inadecuado y en el escritorio sólo venden las boletas sin dar orientación inicial. Luego hay un video introductorio que no capta la atención de los visitantes. El espacio tiene potencial pero es desperdiciado	Hay pantallas que muestran los eventos y exposiciones del museo, con fecha, hora y lugar. Existen diversos puntos de información. El espacio es amplio	Es sólo un escritorio en donde venden la boleta. Hay un punto de información al lado. Se siente obsoleta	Zona de taquilla sin explicación adicional.
Tratamiento sonoro	No existe ambientación sonora	No existe ambientación sonora	Contaminación auditiva evidente, se traslapan los sonidos. Hay ambientación sonora que en muchas ocasiones no funciona	No hay. Los guía con grupos usan un micrófono y sus visitantes audífonos, lo que reduce la contaminación auditiva	No hay mucha contaminación sonora	Usa ambientación sonora con música suave que evita el caos sonoro
Iluminación	Es pobre, da sensación de que las piezas están alumbradas y no iluminadas. No permite ver los detalles o fatiga la vista	Son un poco rojizas y alteran el color de las obras, pero en general tienen buena iluminación	Muy oscuro, por eso algunos de los objetos pasan desapercibidos	Natural y artificial muy bien manejada. Se nota la importancia que dan a la protección y conservación de las obras	Luz natural y artificial bien manejada	Iluminación artificial. Un poco obscura
Sistemas hipermedia						
(cantidad in situ)	No	Tienen algunos audiovisuales que invitan a ser vistos, aunque a veces se pegan	Una pantalla multimedia táctil por sala. Son muy pequeñas, muy altas y muchas veces no funcionan. Un video muy denso con lenguaje inadecuado y con problemas de visibilidad	Las audioguías. Infantiles, normales y para personas con discapacidades auditivas. Vienen en varios idiomas	Tienen una sala de proyección de audiovisuales. Una mesa táctil con amplia información. Cuatro puntos de realidad aumentada. Un holograma. Videos para recrear la atmósfera de algunas piezas	Uso de tapices interactivos, videos y pantallas con audiovisuales
(cantidad en red)	Redes sociales	Página web y redes sociales	Una página web con la localización del museo y sus horarios	Página web	Página web	Página web
(Cantidad móviles)	No	No	No	No se encontró información	No se encontró información	No se encontró información
Zonas de descanso						
(activo, pasivo)	El patio ofrece descanso pasivo	Al interior no existen, sólo afuera	No existen	Descanso activo. Asientos en el corredor principal. Descanso pasivo, un patio exterior con cafetería. Pocas para el tamaño del museo	Descanso activo. Sólo la sala audiovisual.	Activa con proyecciones. Son agradables y se siente estar arropado por la exhibición
Accesibilidad						
(física, cognitiva)	Los letreros no se leen bien, son poco atractivos y viejos. No hay rampas	Hay ascensor. Tienen textos en braille y puntos didácticos para invidentes	Las ayudas son muy altas, desteñidas con letreros pequeños y mal ubicados. Hay ascensor	Dispose de ascensores, rampas y baños para discapacitados. Algunos letreros son muy pequeños. Hay audioguías especiales para personas con problemas auditivos	Ascensores. Sin embargo los letreros son muy pequeños y la información se siente muy densa para el espacio muy pequeño	Se podría iluminar el piso, pues es oscuro. Algunos videos producen reflejos. Hay rampas.
Percepción multisensorial	Es más el concepto de un museo almacén	Espacios con replicas 3D para tocar, medios audiovisuales y visibles	Existe la intencionalidad. Ambientación sonora. Rocas que se pueden tocar. Multimedia. Dioramas. Sin embargo, hay contaminación, los dispositivos no funcionan y en los sitios que se pueden tocar las piezas, el guía omite la información	Sólo visual	Con la realidad aumentada y la mesa táctil. Esto da vida a la exhibición, pero no aporta conocimiento, es más emotivo. La mesa familiariza en temas de paleontología. Permite ver detalles más de cerca. Sin embargo, pasa desapercibido pues no hay una indicación clara de su existencia.	Es muy visual con algo de sonido. Tiene mucha interactividad con tecnología e interacción con objetos reales.
Narrativa (personajes, espacio, tiempo, acción, elementos expresivos)	No queda claro el espacio ni el tiempo. No se da la relación entre las piezas (que significaban, porque las hacían). Excepto cuando se va con el guía	Es más temática que cronológica, basada en tres guiones. Está en un proceso de profesionalización	El museo está organizado en una narrativa que lleva del páramo al fondo del mar. Sin embargo, el guía daña el discurso pues no tiene la experiencia ni las habilidades comunicativas	Se exhiben ordenadamente las colecciones de acuerdo a su cronología. Ofrecen tres tipos de recorridos de acuerdo a las preferencias y al tiempo del visitante	Está orientada hacia la selección natural de Darwin. Muy densa para el espacio	Faltan mediadores culturales que guíen a los visitantes. No es clara, gira en torno a la ciencia
Planes didácticos del museo	Ofrecen talleres, ciclos de conferencias, cine y exhibiciones temporales	Formación de públicos con visitas escolares. Talleres pedagógicos en torno a los objetos de la colección. Talleres para docentes. Cine y conciertos al aire libre. Intercambio de artistas	Hay talleres para público escolar	No se tiene mucha información, pero se sabe que hacen talleres	Talleres y actividades entorno a las exposiciones	Talleres
Público objetivo	Estudiantil (mayoría), extranjeros y público general	Estudiantil (mayoría), extranjeros y público general	Estudiantil (mayoría), extranjeros y público general	Público en general. Es un museo de los grandes circuitos	Estudiantil y público general	Estudiantil y público general
Impresión personal	Podría hacerse más llamativo. Usar medios audiovisuales e interactivos en torno a los objetos	Es el más profesionalizado de la ciudad. Sin embargo se necesita de un guía para entender y contextualizar la obra. Sería bueno tener audioguías	Hay potencial para aprovechar mejor el espacio. La intencionalidad existe pero esta mal implementada	Impresionante. Con una excelente pinacoteca. Pocas zonas de descanso	Las tecnologías usadas ayudan a la exploración intuitiva y cuando se usa, despierta el interés, en especial para los niños. Sin embargo, hay que integrar estas tecnologías mejor con el entorno	Esta bien logrado, pues es entretenido. Invita a interactuar. Sin embargo, no hay una narrativa clara

### 7.1. Discusión visual de varios museos

Esta sección discute algunos aspectos en museos de Colombia y España (principalmente Cali y Madrid) soportados en información fotográfica.



Figura 2. Interactividad en el museo de ciencias naturales de Cali.

El Museo de Ciencias Naturales de Cali ofrece cierto nivel de interacción. La Figura 2a muestra rocas reales que pueden ser tocadas por los visitantes para comprender la geología del planeta. La Figura 2b muestra un mapa impreso puesto en el piso. Gran parte de los visitantes exploran el mapa, desafortunadamente la información que brinda este es clara sólo para los expertos. La Figura 2c muestra uno de los hermosos dioramas del museo. Estos constituyen el elemento diferenciador del mismo e invitan a la observación y a la reflexión. Desafortunadamente, la información acerca de los mismos se presenta en densas listas (Figura 2d) asociadas a representaciones visuales 2D, en donde es difícil determinar el nombre de los animales o plantas (Figura 2e). Es más, aunque esta representación visual llama la atención de los visitantes, es confusa, pues pareciera que lo único que quiere resaltar son los objetos coloreados con negro. La Figura 2f muestra un antiguo rompecabezas de patas de animales, cuyas piezas fueron destruidas por los visitantes. Así mismo ha pasado con un par de tableros electromecánicos, cuyos botones, de uso industrial, fueron destruidos por sus visitantes. Finalmente, el museo cuenta con varias pantallas táctiles que muestran información multimedia de manera selectiva. Sin embargo, como se aprecia en la Figura 1, estas están ubicadas demasiado altas y son muy pequeñas para permitir la interacción y la interacción colaborativa de la gran parte de sus visitantes (estudiantes de colegio en nivel primario).

Existen además en Cali museos que buscan rescatar el patrimonio intangible. Es el caso del museo de la salsa. Aunque la salsa no es originaria de esta ciudad, ésta si se ha asimilado de manera muy particular, hasta el punto de ser Cali reconocida como la capital mundial de la salsa. Este museo, cuenta con unas oficinas y espera a futuro poder implementar una serie de tecnologías que permitan la apreciación musical no sólo a nivel de la salsa, sino en cuanto a su relación con otros ritmos

colombianos. Aunque el museo es un concepto naciente, su visión puede revisarse en la página [www.salsamuseo.com](http://www.salsamuseo.com) (Salsa, 2012). Además el lugar es muy activo en cuanto a exhibiciones temporales en torno a la salsa. Llama la atención el juego de rayuela como elemento de interacción para los niños visitantes (Figura 3). Este juego tradicional, permite saltar a través de los ritmos musicales relacionados con la salsa<sup>1</sup>



Figura 3. Juego de rayuela en el museo de la salsa.

Otros museos como el museo arqueológico MUSA la Merced son más tradicionales, aunque en sus exhibiciones cometen errores de museografía, como el mal manejo de la iluminación (Figura 4a). Finalmente, museos como el de la caña cuentan con hermosos espacios naturales y un antiguo salón en donde hace 30 años se exhibía el impacto del sector azucarero con la tecnología de la época. Sin embargo, este salón se encuentra sub utilizado, vacío y desorganizado (Figura 4b). El folleto del recorrido personal todavía indica que este espacio es interactivo.



Figura 4. Otros museos.

Se observa que los museos de Cali utilizan muy poca tecnología y que no logran sus objetivos educativos ni de entretenimiento.

<sup>1</sup> A la fecha de elaboración de este capítulo, la iniciativa de Salsa Museo había fracasado y finalizado.

### 7.1.2. Museos en España



Figura 5. Libros virtuales, uso de vídeo y apoyo al invidente.

España refleja mayor uso de tecnología, aunque esto no significa mayor aprendizaje necesariamente, pero si posiblemente mayor entretenimiento (como se vio en el análisis del museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid). Entre los ejemplos de tecnologías utilizadas se encuentran libros virtuales sobre mesas táctiles, que se observaron en las exhibiciones de Telefónica y del Caixa Forum de Madrid (Figura 5a). También se observan líneas de tiempo o exhibiciones con vídeos integrados, como es el caso del Caixa Forum de Madrid y el Museo de Arte Ecuéstre en Jerez de la Frontera (Figura 5b). Además, en España existen más elementos de inclusión, por ejemplo, el museo Tifológico recrea maquetas táctiles de sitios representativos del mundo (Figura 1c).

Por supuesto, en España existen museos más tradicionales. Por ejemplo, el Museo de América exhibe hermosas piezas de las culturas del continente americano. En este museo se empiezan a realizar varias intervenciones por parte de los grupos Museum I+D+C (Universidad Complutense, Madrid) y el grupo DESTINO (Pontificia Universidad Javeriana, Cali), como por ejemplo, la relacionada con el casco Tlingit de la Figura 6.



Figura 6. Casco Tlingit, protagonista de un próximo sistema interactivo.

También, en España, están presentes los pisos y las mesas interactivas como las ubicadas en el Cosmo Caixa de Madrid (Figura 7). De hecho, existen diversas formas de interacción tangible, es decir que integran al visitante con el entorno. Un buen ejemplo es el museo de la Caja

Social de Granada. Este es un museo de patrimonio inmaterial que usa diversos recursos para enviar un mensaje de una manera efectiva. Por ejemplo, cuenta con personajes interactivos, objetos reales como cajones y maquetas, ambientes interactivos de tamaño natural y sistemas selectivos basados en multimedia. Todo pensado para producir una experiencia enriquecedora (Figura 8).



Figura 7. Piso y mesa interactiva.



Figura 8. Museo Caja Social. (a) Personaje interactivo (izquierda); objetos reales (derecha). (b) Mapa utilizado como dispositivo de visualización para una multimedia selectiva. Las selecciones se hacen a través de una pantalla táctil. (c) Ambiente interactivo de tamaño natural.

Finalmente, se discute el museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Este museo se tomó como espacio para realizar un estudio más profundo de las exhibiciones con y sin tecnología. En el museo se encontraron 4 tipos de tecnologías: 1) simulación holográfica (Figura 9a); 2) proyección de animaciones (Figura 9b); 3) mesas interactivas (Figura 9c); 4) realidad aumentada (Figura 10) y museografía tradicional (Figura 11).



Figura 9. Museo Nacional de Ciencias Naturales. (a) Holograma representando un cráneo 3D que reconstruye progresivamente a un homínido. (b) Video animado de ambientación a una criatura que representa su entorno natural. (c) Mesa táctil que permite familiarizarse con lo que son los fósiles y la paleontología. Contiene juegos y permite observar detalles que no se aprecian en la exhibición.

Estas tecnologías sirven para profundizar en el conocimiento, pero aunque son útiles, no todo el mundo se toma el tiempo de explorarlas o no llaman la atención

del público pues aparecen descontextualizadas. Tal vez, por eso, la más efectiva es la recreación del ambiente de la criatura (Figura 9b).

La realidad aumentada se utiliza principalmente para dar vida a la exhibición, buscando impactar y causar emoción en las personas. Además, busca dar vida a los dinosaurios. Desafortunadamente aparece localizada en un sitio en el que pasa desapercibida y la información que brinda pasa de manera muy rápida.

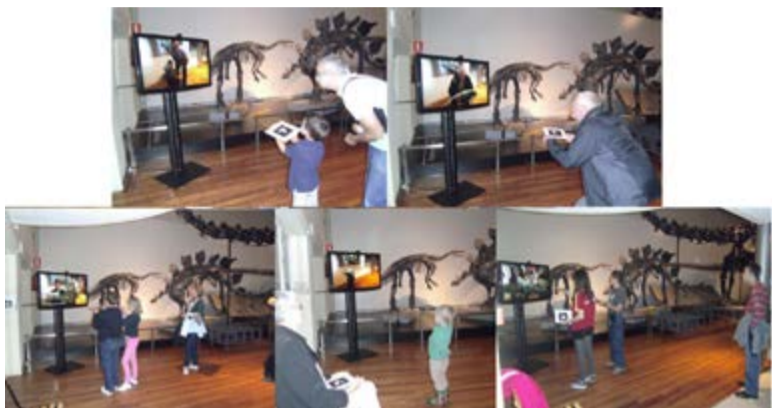


Figura 10. Distintos aspectos de la interacción con realidad aumentada.

Como muestra la Figura 10. Una vez la autora de este documento indicó a los visitantes la existencia de la realidad aumentada, esta fue entretenida, promovió la actividad grupal y dio vida a los dinosaurios. Sin embargo, sus resultados educativos son discutibles. Aunque su objetivo no es promover un discurso educativo, el sistema si brinda cierta información que aparentemente no es asimilada bien por el visitante.



Figura 11. Museografía tradicional.

## 8. Conclusiones

Se realizó un estudio comparativo que permitió evidenciar varios aspectos descritos a continuación.

La tecnología ha demostrado ser de utilidad en muchos museos. Sin embargo, hay que ser cuidadoso con su uso.

Se evidencia un mayor número de visitantes y mayores recursos en museos del primer mundo. Además, en estos lugares los museos generan un mayor sentido de

pertenencia que en lugares como Cali, ciudad con una actual crisis de valores.

La cobertura en los museos colombianos es muy baja y el acceso por parte de la población de bajos recursos es muy limitado.

Existen interferencias para que el proceso educativo en los museos de Cali y el Valle del Cauca sea efectivo.

Se evidencia el poco fomento a la apreciación de los museos en Cali al analizar el bajo porcentaje de visitas a ellos, lo que conlleva a que los museos no estén cumpliendo su misión educativa.

Los Museos, para ampliar su cobertura, deben implementar estrategias capaces de sensibilizar a una población potencialmente interesada y crearles hábitos de visita estables.

Se debe buscar la aproximación de los museos a los grupos de bajos recursos que no tienen acceso a ellos para que se sientan partícipes de un patrimonio cultural y natural que en definitiva les pertenece.

El nivel de asimilación en España es más alto que el evidenciado en Colombia, aunque se mantiene bajo. Esto sugiere que los museos no cumplen bien su función educativa. Hay que aplicar el instrumento antes y después de la experiencia para lograr tener una línea base más exacta, aun así los resultados obtenidos son interesantes.

Al reflexionar sobre la información resumida en la Tabla 7, se concluye que:

- Debe haber una relación bidireccional entre la información y el conocimiento
- Es importante crear museos abiertos e inclusivos.
- Es importante fomentar sistemas con información múltiple y dinámica que dé cabida a las opiniones y percepciones del visitante que hoy en día se han convertido en pro-consumidores.
- Se debe evolucionar y pasar de ser museos solo contemplativos a ser también comunicativos, didácticos e interactivos. Aquí no prima tanto el objeto como la información y la contextualización de sus temáticas.
- Se debería hacer uso de diferentes elementos como los electrónicos (pantallas), mecánicos o manipulativos y los humanos (guías y animadores culturales)

Además, si se quiere hacer uso de elementos interactivos se debería tener en cuenta:

- A qué tipo de público va dirigido el modulo para saber qué tipo de lenguaje utilizar
- Identificar y elaborar el mensaje que se quiere transmitir ya sea narrativo, descriptivo, argumentativo o instructivo y vincularlo al guion museográfico
- Definir que se requiere para transmitir correctamente el objetivo o mensaje.
- Identificar qué tipo de herramientas usar para motivar el aprendizaje visual, auditivo, cognitivo, táctil y ubicarlas adecuadamente.



## Referencias

- Bearman, D. y Geber, K. (2008). Transforming Cultural Heritage Institutions through New Media. *Museum Management and Curatorship*, 23 (4), 385 - 399
- Ciolfi, L., Bannon, L.J. y Fernström, M. (2008). Including Visitor Contributions in Cultural Heritage Installations: Designing for Participation. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 353 - 365
- DANE (2012). *Estadísticas de población*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 del sitio web del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]: <http://www.dane.gov.co>
- Dawson, B. (2008). Facilitating Innovation: Opportunity in Times of Change. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 313 - 331
- F-MU.S.EU.M Consortium (2007). *Form Multimedia System for a European Museum. New Professional Roles Between Actual and Virtual Museums*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de <http://www.europeanvirtualmuseum.net/evm/index.asp.html>
- Guo, B. (2010). Panel Discussion: The Challenges and Opportunities on Heritage Preservation. *eHeritage Workshop 2010*. <mms://wm.microsoft.com/ms/research/MSRA/eHeritage/PanelDiscussion.wmv>
- Hall, T. y Bannon, L. (2005). Designing Ubiquitous Computing to Enhance Children's Interaction in Museums. En AA.VV: *Proceedings of the 2005 conference on interaction design and children* (pp. 62 - 69). New York: ACM.
- INCIVA (2009). *Rendición de cuentas. Enero 1 2008 - Diciembre 31 2008*. Recuperado el 1 de mayo de 2014 de [http://www.valledelcauca.gov.co/bitacora/info/bitacora/web/portal/informesGestion/Rendicion\\_capitulo\\_I-II.pdf](http://www.valledelcauca.gov.co/bitacora/info/bitacora/web/portal/informesGestion/Rendicion_capitulo_I-II.pdf)
- INCIVA (2010) *Reporte de gestión INCIVA 2008 - 2010*. Recuperado el 28 de abril de 2014 de <http://www.inciva.org>
- Jevremovic, V., Zivanovic, K., Antic I. y Dakic, P. (2007). The Kikinda Mammoth - From Fossil Remains to Tourist Attraction. En Arnold, D (Ed.) *The European Research Network of Excellence in Open Cultural Heritage (EPOCH): Vast2007 - Future Technologies to Empower Heritage Professionals : Short and Project Papers from VAST 2007* (pp.56 - 61). Budapest: Archeolingua.
- Linaza, M., Cobos, Y., Mentxaka, J., Campos, M. y Peñalba, M. (2007). Interactive Augmented Experiences for Cultural Historical Events. En Arnold, D. (Ed.) *Proceedings of the 8th International conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage (VAST 2007)* (pp. 23-30). Switzerland: Eurographics Association Aire-la-Ville.
- López, X., Margapoti, I., Maragliano, R. y Bove, G. (2010). Digital Heritage. The presence of Web 2.0 tools on museum websites: a comparative study between England, France, Spain, Italy and the USA. *Museum Management and Curatorship*. 25 (2) , 235-249
- Marty, P.F. (2007). The Changing Nature of Information Work in Museums. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (1), 97 - 107.
- Mazalek, A, Davenport, G. y Ishii, H (2002). Tangible-viewpoints: a physical approach to multimedias-tories. *ACM Multimedia*, 153-160
- Mc Gonigal (2010). *You found me*. Recuperado el 23 de abril de 2014 de <http://janemcgonigal.com/>
- Ministerio de Cultura (2001). *Plan estratégico 2001-2010: Bases para el museo nacional del futuro*. Bogotá. Museo Nacional de Colombia. ISBN 958-8052-89-0
- Ministerio de Cultura (2010). *Informe de gestión de Museos, 2002 - 2010*. Recuperado el 28 de Abril de 2014 del sitio web del Museo Nacional: [http://www.museonacional.gov.co/el-museo/informes-de-gestion/Documents/Informe\\_gestion\\_de\\_Museos\\_2002\\_2010.pdf](http://www.museonacional.gov.co/el-museo/informes-de-gestion/Documents/Informe_gestion_de_Museos_2002_2010.pdf)
- Munilla, G., Solanilla, L. y Subías, C. (2003). *TIC, Museos y Patrimonio: una experiencia de investigación y algunas reflexiones en torno a la educación no formal en los itinerarios curriculares escolares*. ISBN: DT/00078.
- Museo Arqueológico La Merced (2010). *Estadísticas de visitantes*. Información brindada por la administración del museo en junio del 2011.
- Museo De Arte Moderno La Tertulia (2010). *Estadísticas de visitantes*. Información brindada por la administración del museo en junio del 2011.
- Navarro Newball, A.A., Herrera, F.J., Loaiza, D.F. y Matta A. (2010) Rebuilding the Past from the City of Santiago de Cali, Colombia, South America. An Example of Virtual Heritage Preservation. En Arnold, D (Ed.) *The European Research Network of Excellence in Open Cultural Heritage (EPOCH): Vast2007 - Future Technologies to Empower Heritage Professionals : Short and Project Papers from VAST 2007* (pp. 62 - 68). Budapest : Archeolingua
- Peacock D. (2008). Making Ways for Change: Museums, Disruptive Technologies and Organisational Change. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 333 — 351
- Pérez, E. (2012) *Conociendo a nuestros visitantes. Estudio de públicos en museos del Ministerio de Cultura*. Laboratorio permanente de público de museos. Ministerio de Cultura. Recuperado el 28 de abril de 2014 de <http://www.slideshare.net/pcantero/conociendo-a-nuestros-visitantes-estudio-de-pblico-en-museos><http://www.slideshare.net/pcantero/conociendo-a-nuestros-visitantes-estudio-de-pblico-en-museos>
- Prentice R., Davies A. y Beeho A. (1997). Seeking Generic Motivations for Visiting and Not Visiting Museums and Like Cultural Attractions. *Museum Management and Curatorship*, 16(1), 45 — 70
- Rapetti, S. (1998). Gestión, financiamiento y administración de museos privados. una investigación de casos para Uruguay. Recuperado el 29 de Abril de 2014 de <http://www.proyectacultura.org/public/investiga/ponencia%20museos%20sandra%20rapetti.doc>
- Reussner, E.M. (2003). Strategic management for visitor-oriented museums, *International Journal of Cultural Policy*, 9(1), 95 - 108
- Rodríguez-Echavarría, K., Morris, D. y Arnold, D. (2009).

Web Based Presentation of Semantically Tagged 3D Content for Public Sculptures and Monuments in the UK. En AA.VV.: *Proceedings of the 14th International Conference on 3D Web Technology*. Darmstadt, Alemania.

Rushmeier H., Xu C., Wang B., Rushmeier R. y Dorsey J. (2007). Shape Capture Assisted by Traditional Tools. En Arnold, D. (Ed.) *Proceedings of the 8th International conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage (VAST 2007)* (pp. 1-8). Switzerland: Eurographics Association Aire-la-Ville

Salsa (2012). Página web del museo de la salsa de Cali. Recuperada en junio del 2012 de <http://www.salsamuseo.com> Página ya no disponible

Soren, B.J. (2009). Museum experiences that change visitors. *Museum Management and Curatorship*, 24(3), 233 -251

Vasconcellos et.al. (2008). *Memorias del V Encuentro Regional de América Latina y el Caribe sobre Educación y Acción Cultural en Museos CECA - ICOM C Museos, educación y juventud*. Recuperado el 28 de abril de 2014 de <http://www.ilam.org/ILAMDOC/sobi/memoriaeducacionjuventud-Ed.pdf>

Yao, C. (2006). *Handbook for Small Science Centers*. US: Altamira Press.

# A COMPARATIVE STUDY BETWEEN MUSEUMS IN CALI AND MADRID

V.E. Contreras<sup>1</sup>, A.A. Navarro-Newball<sup>1</sup>, I. Moreno<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Pontificia Universidad Javeriana, Cali - Colombia,  
<sup>2</sup>Universidad Complutense de Madrid

## Abstract

Through visits to different museums, we made a comparative study of the Spanish and Colombian context in order to enrich the concepts and the practices related to interactive environments. We used the model of analysis for the real and virtual museums from of the Museum i+D+C, whose investigations is distinguished by the use of new technologies and by an authentic interactive immersion in the contents, to analyse how the traditional elements of the museum can converge with the information and communication technologies. We also used the methodology of the project Interactive Model For Museums - MOMU from the Pontifical Universidad Javeriana, Cali for the registry of learning behaviour. Both models were applied in the comparative study. Guidelines were learned to cause that the technologies fulfil their objective without obscuring the purpose of the museum and its exhibitions. We interacted with the different specialists from the group Museum I+D+C in areas such as augmented reality, synthetic 3D image, audio-visual and hypermedia communication, study of public in museums, museology and museography. We visited the most significant museums from Madrid and Cali, observing therefore the use of the museography in diverse traditional and technological means. Also, we deepened ourselves in the analysis of such museums based on the investigating model from the group Museum I+D+C. Finally, we made a study of assimilation in the museums of Natural History of Madrid and Cali. When making an extensive interchange of knowledge, we learned from the successes and errors of the Spanish and Colombian contexts, which demonstrates how technology sometimes achieves entertainment, not thus its educative function. On the other hand, if it is used sagaciously, technology can influence in museums to evolve and to be communicative, didactic and interactive. This it studied was done thanks to the support of the Organisation of Ibero American States - OEI.

**Keywords:** museum, comparative study, technology, museography.

## Resumen

A través de visitas a diferentes museos se realizó un estudio comparativo del contexto español y colombiano, para enriquecer los conceptos y las prácticas relacionadas con ambientes interactivos. Se empleó el modelo de análisis de las sedes real y virtual en el museo del Museum i+D+C, cuyas investigaciones se distinguen por la utilización de tecnologías avanzadas y por lograr una auténtica inmersión interactiva en los

contenidos, para analizar cómo pueden converger los elementos tradicionales del museo con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. También se empleo la metodología del proyecto Modelo Interactivo Para Museos - MOMU de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali para el registro de comportamiento de aprendizaje. Ambos modelos fueron aplicados en el estudio comparativo. Se aprendieron pautas para hacer que las tecnologías cumplan su objetivo sin opacar la finalidad del museo y sus exhibiciones. Se Interactuó con los distintos especialistas del grupo Museum I+D+C en las áreas de realidad aumentada, imagen sintética en 3D, comunicación audiovisual e hipermedia, estudio de públicos en museos, así como en museología y museografía. Se visitaron los museos más significativos de Madrid y Cali, observando así el uso de la museografía en diversos medios tradicionales y tecnológicos. También se profundizo en el análisis de los mismos basándose en el modelo investigador del grupo Museum I+D+C. Finalmente, se efectuó un estudio de asimilación en los museos de Historia Natural de Madrid y Cali. Al realizar un extenso intercambio de conocimiento se aprendió de los aciertos y errores tanto del contexto español como del colombiano, los cuales evidencian como la tecnología muchas veces cumple su función de entretenimiento, no así su función educativa. Por otro lado, sí es aprovechada sagazmente puede influir a que los museos evolucionen y pasen de ser solo contemplativos a ser también comunicativos, didácticos e interactivos. Este estudio se logró gracias al apoyo de la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI.

**Palabras clave:** museo, estudio comparativo, tecnología, museografía.

## 1. Introduction

The cultural sector grows and the cultural tradition is factor of social improvement. For example, in 2005 in Europe, cultural employment represents the 2,4% of the population and its growth is greater than the one of the economy (F-MU.S.EU.M, 2007). Also, it has been demonstrated that the museums promote the pride and the citizen self-esteem and are vehicle for innovation in educative programs (F-MU.S.EU.M, 2007). Nevertheless, it has been determined that only 20% of the inhabitants of an urban area have disposition to go to the museums (Reussner, 2003). In addition, 79,4% of those who attend, do it to extend their knowledge; 68,7% by curiosity; 60% to spend the time any day; 58,2% to contribute to the preservation of patrimony and only 45,3% by interest in the attractions (Prentice, Davies Beeho,1997). At the same time, 81% of those who do not visit a museum do it by lack of interest or they do not make such activities or they prefer to make another thing (Prentice et.al. 1997).

In Latin America the museums have many necessities. For example, in Uruguay 64% of the museums do not investigate or document (Rapetti, 1998); 58% do not develop projects of exhibitions and only 50% achieve their educative function. In general, museums handle very limited resources. The situation is worse in the private museums. Among the more common problems,

there are: their income is not auto-generated, they depend (62%) on the capacity to contribute with money from the proprietors and the sponsors to a great extent; a limited knowledge from the population about their existence and their services (50%) (Rapetti, 1998).

In Colombia, the National Museum had a strategic plan until the 2010 (Ministerio de Cultura, 2010) that aimed to position the National Museum as the main educative centre on the history of the Colombian culture in the country and as a centre diffusing investigations on the multiethnic and poly-cultural identity of the nation, enriching its exhibitions and the used technology while at the same time supporting the development of the museums of the regions. Nowadays, thanks to the strategic plan of 8 years (Ministerio de Cultura, 2010): 5828 pieces of the collection were investigated; 84 national and international academic activities were developed; 227 curatorships were made for exhibitions and 10 publications. In addition (Ministerio de Cultura, 2010), 4 ' 229,270 visitors in 5 museums pertaining to the museums of the capital district were received, 40% of the visitors benefitted from educative or cultural activities and 317,500 received different publications and didactic material. This without counting the number of guided visits, activities abroad, increase of the visiting public, in addition to greater presence in the regions and abroad (Ministerio de Cultura, 2010).

This information contrasts with the results obtained in some regions of the country. For example, in the Valle del Cauca, where in spite of the investment of 2913 million pesos in 2009 (almost the double from the previous year), the number of visitors was only 457,706 visitors for the 6 institutions handled by the INCIVA (Institute for the investigation and preservation of the cultural and natural patrimony of the Valle del Cauca) of which 367,973 visits were to the touristic pier of Buenaventura and the Hacienda El Paraiso in the municipality of the Cerrito, of greater international recognition. Only 63,427 people visited the museum of Natural Sciences, Federico Carlos Lehmann Valencia in Cali (INCIVA, 2009). According to what the museum guide expressed, most of the visitors come from schools. In holiday period the museum practically remains empty. Nevertheless, 39 archaeological and 4 biodiversity visits were made in that were broadcasted through regional television channel (INCIVA, 2009). Apart from the Museum of Natural Sciences Federico Carlos Lehmann Valencia, in Cali exist the Museum of Modern Art and the Archaeological Museum La Merced, that as diffusion mechanism use a basic FaceBook page and according to information by the guides, they are visited by schools mainly.

It is demonstrated thus, that there are many necessities in the regional museums. In particular, in Latin America, these institutions have few resources and visitors. Here, in many cases, the museums are not really part of the society neither they act to achieve their educative or investigative role.

## 2. Museums today

Traditionally, visits to museums are passive, Visitors see objects exposed behind a glass and often they live a little interesting experience. Thus, the necessities of the museums and visitors have changed. Today the relation between people, information and technology is explored, looking for a deep impact that is reflected in the vocations and profits of its visitors (Marty, 2007). At the moment, in some museums, new services and resources are constructed to motivate the interest in the learning (Marty, 2007). Mechanisms are promoted to rescue the cultural identity applying technology to the preservation and heritage appreciation (Guo, 2010). Nevertheless, it is necessary to be careful in the inclusion of technologies. For example, computers and didactic screens used by many museums to relate important aspects of the exhibition can turn aside the attention (Hall & Bannon, 2005). Thus, visitors need to be engaged to the exhibitions through different senses (Hall & Bannon, 2005). Next, some uses of the technology in the museums or the protection of the patrimony are explained:

- Reconstruction of techniques, traditions or customs. For example, traditional painting scenes can be reconstructed in 3D using computer graphics (Guo, 2010); cultural events can be reconstructed using experiences of augmented reality (Linaza et.al. 2007).
- Diffusion of knowledge and entertaining didactic experiences remotely. For example, multimedia systems, virtual visits, games, simulation of experiments are used in the WEB pages from several museums of England, France, Spain, Italy and the United States (López et.al. 2010).
- Reconstruction of material and natural heritages. For example, some works reconstruct lost historical patrimony virtually (Navarro Newball et.al., 2010); extinct animals as the mammoth can be reconstructed virtually from their fossils (Jevremovic et.al., 2007); or devices can be digitized (Rushmeier et.al. , 2007).
- Preservation of information and documentation. For example, some works document and display heritage content in 3D. These data are stored in heritage data bases so that the information is useful for diffusion and investigation (Rodriguez-Echavarria, Morris & Arnold, 2009).
- Interactive education. For example, interactive narration systems have been implemented, where an exhibition complemented with augmented reality progressively introduces the visitors who play a role in history, like in a videogame (Mazalek, Davenport & Ishii, 2002).
- Study of sciences. For example, many museums have implemented interactive centres of science that use different technologies (Yao, 2006).

In several cases technologies such as augmented reality, Internet, computer graphics, educative videogames (Hall & Bannon, 2005; Linaza et.al., 2007; Ciolfi, Bannon & Fernström, 2008) have shown to elevate the interest of the participants in the exhibitions. This has been demonstrated with questionnaires, surveys and videos to taken the visitors (Hall & Bannon, 2005). Thus, technology use allows to create experiences that really transform the visitors into terms of behaviour, attitude

and knowledge with respect to the situation that is exposed (Soren, 2009). For example, 91% of the visitors to the Royal Art Museum said to recognise better the international role of Canada. In addition, the Web pages of the project reported 3336 visitors of 39 countries for an exhibition of 3 months (Soren, 2009). Some of these cases are example of social and economic development (Ministerio de Cultura, 2001) and sustainability (Mazalek et al., 2002). Usually, cultural managers hope to use technology when it demonstrates that is useful (Bearman & Geber, 2008). Nevertheless, these changes have also required other forms of administrative thought that involve the efficient collaboration in great projects (Dawson, 2008; Bearman & Geber, 2008; Peacock, 2008). Cultural managers must understand the changes to anticipate them, to form them and to direct them so that true innovation exists (Peacock, 2008).

Thus, it is suggested that virtual reality and interactive games engage the user, increase the number of visitors and transfer culture (F-MU.S.EU.M, 2007). In Latin America it is argued that the museums must be re-invented renewing their thematic, contents, methodologies and strategies to avoid losing and to extend their public (Vasconcellos, 2008). In Colombia the Ministry of Culture works in the development of policies for the development of the museums and the protection of the patrimony (Ministerio de Cultura, 2001). Verticality, Internet and technology provide the means to turn the exhibitions in adaptable and innovating environments in evolution (Munilla, Solanilla & Subías, 2003). In addition, games offer new forms for the museums to have a deep impact in the society if they are designed like games of alternating reality that allow people to change their behaviour in the real world (McGonigal, 2010). These initiatives look forward to achieve that the museums suitably act as organisations that impel the creativity, the interest and the education.

### 3. Coverage at museums in the Valle del Cauca, Colombia

Table 1 summarises population data from Colombia and the Valle del Cauca that was taken as bases to measure the impact of the museums in the region.

Table 1. Population in Colombia (DANE, 2012)

	Total	Estudiantil
Población de Cali	2.244.639,00	1.494.930
Población del Valle	4.382.939,00	2.879.591
Población Colombia	45.508.205,00	28.761.186

Table 2 shows to the percentage of visitors to exhibitions in several museums in Cali and the Valle del Cauca with respect to the population of the department and the city. Table 3 shows to the percentage of visitors (students) to exhibitions in several museums in Cali and the Valley of the Cauca with respect to the population of the department and the city.

Table 2. Visits to exhibitions in Cali and the Valle del Cauca (Archaeological Museum La Merced, 2010; Modern Art Museum La Tertulia, 2010; INCIVA, 2010)

% Population visiting exhibitions 2010			
Museums, exhibitions only	Número	% de población Cali	% de población Valle
		Total	Total
Hacienda El Paraíso	67.479	3,01%	1,54%
Museo Arqueológico Calima	9.091	0,41%	0,21%
Museo de Ciencias Naturales Cali	27.083	1,21%	0,62%
La Tertulia	7.899	0,35%	0,18%
La Merced	42.908	1,91%	0,98%
<b>Total</b>	<b>154.460</b>	<b>6,88%</b>	<b>3,52%</b>

Table 3. Visits of students to exhibitions in Cali and the Valle del Cauca

% Student population visiting exhibitions 2010			
Museums, exhibitions only	Número	% de población Cali	% de población Valle
		Estudiantil	
Hacienda El Paraíso	44.637	2,99%	1,55%
Museo Arqueológico Calima	6.014	0,40%	0,21%
Museo de Ciencias Naturales Cali	17.915	1,20%	0,62%
La Tertulia	5.225	0,35%	0,18%
La Merced	28.384	1,90%	0,99%
<b>Total</b>	<b>102.175</b>	<b>6,83%</b>	<b>3,55%</b>

### 3.1. Surveys

27 students between 11 to 15 years came to a visit to the museum of Natural Sciences by initiative of a teacher from the Evaristo García School (social layer 1 - low resources), Cali, and 90 students could not come due to lack of money. This represents only 23.08% of the students. In another visit, the same day to the same museum, 42 students between 14 to 17 years came from the Technical Educative Institution of the West, Tuluá and 350 students could not come due to lack of money. This represents only 10.71% of the students. That day only 14% from the invited students from both of schools came. On the other hand, in a survey made with 17 native university students from the city of Cali, we found that only one person knew the Natural Sciences Museum and none the Archaeological Museum La Merced.

The data from the tables and the data collected in the surveys demonstrate the low coverage of the museums of Cali and the Valle del Cauca and their little level of recognition.

### 4. Educational activities in museums in Colombia

This section summarises the educational impact of the museums in Cali and the Valle del Cauca. Table 4 shows the percentage of visitors to educative and cultural workshops, courses and activities in Cali and the Valle del Cauca with respect to the population of the department and the city. Table 5 shows the percentage of visitors (students) to educative and cultural workshops, courses, activities in Cali and the Valle del Cauca with respect to the population of the department and the city. The presented data shows the low participation of the population in educative activities promoted by the museums. Particularly, the number of inhabitants benefitted by workshops and courses is insignificant compared with the total population.

Table 4. Percentage of educative and cultural visits to workshops, courses and activities in Cali and the Valle del Cauca in 2010.

% Percentage of visits 2010				
		% de población		
		Cali	Valle	
		Total	Total	
<b>Workshops and courses</b>	1.359	0,061%	0,031%	
<b>Other educative and cultural activities</b>	59.993	2,67%	1,37%	
<b>Total</b>	61.352	2,73%	1,40%	

Table 5. Percentage of student visiting educative and cultural workshops, courses and activities in Cali and the Valle del Cauca in 2010.

% Student population 2010				
	Número	% de población		
		Cali	Valle	
		Estudiantil	Estudiantil	
<b>Workshops and courses</b>	1.359	0,09%	0,05%	
<b>Other educative and cultural activities</b>	39.685	2,65%	1,38%	
<b>Total</b>	41.044	2,74%	1,43%	

### 5. Assimilation of concepts during visits to the Museum of Natural sciences

This section presents the results of an experiment made with the purpose of observing the level of learning achieved by the visitors during a visit to the museum; here, some interferences in the educative process were observed. An examination of 5 questions to 61 visitors with the intention of measuring the assimilation was made. The same test was made before and after the route. We observed that at the beginning, 24.59% of the questions were answered correctly (75 answers) and the

end the correct number of answers (100) represented 32,79%; this suggests an assimilation of concepts of only 8.2% (25 answers). 206 answers (67,21%) continued being incorrect. Additionally, during another made visit, we observed that the teachers who lead the groups from the schools negatively affect the direction from the museum's guide in their desire to finish the route, they limit the experience the mere and fast observation of some objects. Added to this, the bad location of some signalling elements is evident (Figure 1). Also, many of the aids are static, sometimes insufficient in content, obsolete and sometimes, not visible. Some aids show certain degree of deterioration after several years of use.



Figure 1. Children trying to interact with a too high and too small multimedial informative support.

### 6. Coverage and assimilation at museums in Madrid

We did not managed to obtain data about the number of visitors to the museums in Madrid; however, we had access to a document about study of publics from the Spanish museums (Pérez, 2012). From those documents we considered important the following fragments:

“We consider the interest to know the reasons to visit museums. The reasons, as we already said at its moment, have to do with concrete necessities, related to the personal and circumstantial characteristics of the people, to their occupation and their expectations. To know people interest to facilitate their profit. The most important reason to visit a museum for the first time is curiosity. Curiosity also suggests a desire of knowing or finding answers as long as it does not require too much effort. Visiting the museum to learn in an informal way occupying leisure time is a reason that, far from being circumstantial, responds to the substantial changes that have taken place at museums and that have turned them attractive into places to share integral experiences”, (p. 241).

“It must stand out that most of the investigations about the visiting public to museums focus on the analysis of the public, that is to say, to the descriptive study of the characteristics of the visitors of the museums, and only one small part of the same ones is related to educative evaluations of activities and programs (Asensio, Pol

and Gomís, 2001; Museo del Traje, 2005, 2006, 2007), previous evaluations or of potential public (Perez Santos, 1998; Pol and others, 2003), summative evaluations (Mayor and Wheel, 2004; Almazán, 2007; Asensio, García Blanco and Pol, 1993; Asensio, Pol, Real et.al., 1998; Perez Santos, 1998; 2000; Prats, 1989), and any formative evaluation has not been published to date, although some evaluations of successive exhibitions have been made in different locations that have served as base to modify essential aspects (Perez Santos, 1992b, 1993a, 1998; see Caballero, in this same number). The base is consolidated, the committed errors must serve to improve in the future, the investigation of public of museums in Spain can and must give a qualitative jump from now on. To investigate the public of the museums, to make evaluations of exhibitions and activities, to know the satisfaction of the visitor with the museums services is, without doubt, an essential and pending task in our museums that do not have to dilate by more time" (p. 6).

"Really, it is about the exhibition allowing visitors to reach what they wish more: to obtain answers, to manage to give sense to the objects and to do it helping them not only with the information that is offered, but also with their intellectual capacities, stimulated and directed by the exhibition. In this way, learning can result in a reinforcing of visitors' identity and self-esteem, profits wished by the visiting adult and necessary for the visit to produce deep satisfaction, which naturally would entail the predisposition to return to the museum to continue enjoying experience (Dufresne-Tasse, 1999)" (p. 242).

We observed that the museums belonging to the great world-wide circuits remain full (for example, El Prado), whereas in others as the one of Natural History Museum, the public affluence is much lower, being greater the weekends. In fact, to make the described study it was necessary to go Thursday and a Saturday.

### **6.1. Study of assimilation at the National Natural Sciences Museum in Madrid.**

For this test we used the model from the group of Education and Cognitive Development from the Pontifical Javeriana University, Cali (Table 6). We made an evaluation of 6 multiple selection questions in collaboration with the director of the museum. The evaluation was applied to 32 visitors from family groups (half younger than 20 years, 15 belonging to the feminine sex) after observing the dinosaurs exhibition not aided by technology. In addition, we applied the instrument to 30 visitors from family groups (14 younger than 20 years, half belonging to the feminine sex) after observing the dinosaurs exhibition aided by technology (augmented reality). In the evaluation made in the exhibition without technology:

- 44% declared to recognise a dinosaur, 19% two, 16% three and 21% five.
- 53% responded the second question well.
- 16% responded the third question well.
- 62% responded the fourth question well.
- 34% responded the fifth question well.
- 44% responded the sixth question well.

For an assimilation average of 42% without counting the first question. In the evaluation made in the exhibition with technology:

- 17% declared not to recognize a dinosaur, 6% declared to recognise one dinosaur, 17% two, 6% three and 53% five.
- 36% responded the second question well.
- 26% responded the third question well.
- 37% responded the fourth question well.
- 27% responded the fifth question well.
- 37% responded the sixth question well.

For an assimilation average of 32,6%. In general, the results of the evaluations were better at the exhibition without technology (except by question three) since assimilation average was 9,4% higher. Even in question 4, that was the main information offered interactively and directly by the augmented reality system. This is possibly due to:

- The impact caused by the real dinosaurs is much greater and invites to the exploration.
- The augmented reality system was taken as a game and offered information in a very fast way.

Finally, as far as the use of the interactive system goes:

- The augmented reality system did not fail in any test and worked quickly.
- 87% of the observed visitors performed the complete activity.
- 96% of the observed visitors observed others while they performed the activity.
- 80% of the observed visitors repeated the activity.
- 100% of the observed visitors showed positive emotions.
- 83% of the observed visitors referred the activity to others.
- 76% of the observed visitors looked for or shared information.
- 70% of the observed visitors were committed with the activity.

These results show that technology acts as entertainment, not achieving its educative function despite of the fact that 76% looked for additional information. Nevertheless, it is necessary to remember that the system was used because the author of this document indicated the visitors where it was located. However, it is not possible to know if the acquired knowledge comes from the museum or the chance. Nevertheless, results give an approximated idea about learning and entertainment in the museum. Here, it is assumed that the visitors acquired their knowledge in the museum.

Table 6. Evaluation of technologies

Plan of learning behaviours registry									
Scenario: _____									
Date: _____									
Time: _____									
Observer: _____									
Visitor			Stating behaviours		Transition behaviours		Progress behaviours		
#	Technological failures B - Blocks E- User error L - Slow P - Perfect	Age / gender	Completes activity T, P	Observes others	Repeats activity	Shows positive emotions	Refers experience	Looks for / shares information	Engages
1									
2									
3									

### 7.1. Visual discussion of several museums.

This section discusses some aspects in museums from Colombia and Spain (mainly Cali and Madrid) supported in photographic information.

#### 7.1.1. Museums at Cali.



Figure 1. Interactivity at the Natural Sciences Museum in Cali.

The Museum of Natural Sciences from Cali offers certain level of interaction. Figure 2a shows real rocks that can be touched by the visitors to understand the geology of the planet. Figure 2b shows a map printed on the floor. Many visitors explore the map, unfortunately the information that offers it is clear only for experts. Figure 2c shows one of beautiful dioramas of the museum. These constitute its differentiating element and invites to the observation and reflection. Unfortunately, the

information about these dioramas appears in dense lists (Figure 2d) associated to visual representations 2D, where it is difficult to determine the name of the animals or plants (Figure 2e). Moreover, although this visual representation captures the attention of the visitors, is confusing, because it seems that the only objects that stand out are the objects coloured with black. Figure 2f shows an old puzzle of animal legs where the pieces were destroyed by the visitors. Also, it has happened with a pair of electromechanical boards, where industrial use buttons were destroyed by the visitors. Finally, the museum counts with several touch screens that show multimedia information in a selective way. Nevertheless, as it is shown in Figure 1, these are located too high and are very small to allow the interaction and the collaborative interaction from a great number of visitors (primary school level students).

Additionally, in Cali there exist museums that are aimed to preserve intangible patrimony. This is the case of the Salsa Museum. Although Salsa is not original from this city, it has been assimilated in very particular way to the point of Cali being recognised as the world-wide capital of Salsa. This museum only has offices and in the future is hoped that Salsa Museum will implement a series of technologies to allow musical appreciation not only for Salsa, but for Salsa and its relation with other Colombian rhythms. Although the museum is a new concept, its vision can be seen in the WEB page [www.salsamuseo.com](http://www.salsamuseo.com) (Salsa 2012). In addition, the place is very active in temporary exhibitions around Salsa. The interactive "Rayuela" game for young visitors is interesting to see (Figure 3). This traditional game, allows to jump through the musical rhythms related to Salsa1.





Figure 3. "Rayuela" game at Salsa Museum.

Other museums such as the archaeological museum MUSA La Merced are more traditional, although in their exhibitions they display museography errors such as bad illumination handling (Figure 4a). Finally, museums such as the Sugar Cane Museum counts with beautiful natural spaces and an old hall, where 30 years ago, they exhibited the impact of the sugar sector using the technology of those days. Nevertheless, today this hall is sub used, empty and disorganised (Figure 4b). The brochure to guide the personal route still indicates that this space is interactive.



Figure 4. Other museums.

We observe that museums in Cali neither use much technology nor achieve their entertainment and educational objectives.

### 7.1.2. Museums at Spain



Figure 5. Virtual books, use of video and support for the blind.

Spain reflects greater use of technology, although this

does not mean greater learning necessarily, but possibly greater entertainment (as it was observed during the analysis at Natural History Museum in Madrid). Among the examples of technologies we found virtual books on tactile tables, that were observed in the exhibitions from Telefónica and the Caixa Forum in Madrid (Figure 5a). Also we found time lines or exhibitions with integrated videos, as in the Caixa Forum in Madrid and the Museum of Equestrian Art in Jeréz de la Frontera (Figure 5b). In addition, in Spain there are more elements of inclusion, for example, the Tiflológico Museum recreates tactile scale models of representative sites of the world (Figure 1c).

Of course, in Spain there are more traditional museums. For example, the Museo de América in Madrid exhibits beautiful pieces from the cultures of the American continent. In this museum they have begun to make several interventions led by the groups Museum I+D+C (Universidad Complutense, Madrid) and Destino (Pontificia Universidad Javeriana, Cali); one example, is the one related to the Tlingit helmet (Figure 6).



Figura 6. Casco Tlingit, star of an upcoming interactive system.

Also, in Spain, the we found interactive floors and tables such as the ones in Cosmo Caixa, Madrid (Figure 7). In fact, diverse forms of tangible interaction exist which integrate the visitor with the surroundings. A good example is the Museo de la Caja Social in Granada. This it is a museum of immaterial patrimony that uses diverse resources to send a message effectively. For example, it counts with interactive personages, real objects such as drawers and scale models, natural sized interactive environments and selective systems based on multimedia. Everything thought to produce an enriching experience (Figure 8).



Figure 7. Interactive floor (a) and table (b).



Figure 8. Museo Caja Social. (a) Interactive personage (left); real objects (right). (b) Map used like device of visualization for a selective multimedia. The selections are done using a touch screen. (c) Natural sized interactive environment.

Finally, the Natural History Museum in Madrid is discussed. This museum was taken as space to make a deeper study of the exhibitions with and without technology. In the museum we found four types of technologies: 1) holographic simulation (Figure 9a); 2) projection of animations (Figure 9b); 3) interactive tables (Figure 9c); 4) augmented reality (Figure 10) and traditional museography (Figure 11).



Figure 9. Natural History Museum. (a) Hologram representing a 3D skull that progressively reconstructs a hominid. (b) Animated video representing the natural surroundings of the fossils. (c) tactile table that allows familiarisation with fossils and palaeontology. It contains games and it allows to observe details that are not appraised in the exhibition.

These technologies serve to deepen in the knowledge, but although they are useful, everybody does not take the time to explore them or they do not call the attention of the public because they appear out of context. For that reason, perhaps the most effective technology shown it is the recreation of the creature's environment (Figure 9b).

Augmented reality is used mainly to give life to the exhibition, looking forward to impact and to cause emotion among visitors. In addition, its aimed to bring to life some dinosaurs. Unfortunately, it is located in a place where it is unnoticed and the information that provides pasts very fast.

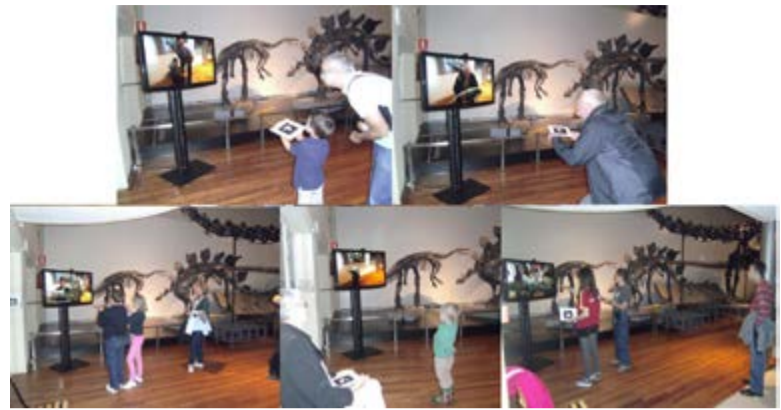


Figure 10. Different aspects of augmented reality interaction.

As Figure 10 shows. Once the author of this document indicated to the visitors the existence of the augmented reality, this was entertaining, promoted group activity and gave life to the dinosaurs. Nevertheless, its educative results are debatable. Although its objective is not to promote an educative speech, the system offers certain information that is apparently not assimilated well by the visitor.



Figure 11. Traditional museography.

## 8. Conclusions

A comparative study was made that allowed to demonstrate several aspects which are described next.

Technology has demonstrated to be of utility in many museums. Nevertheless, it is necessary to be careful with its use.

There is a greater number of visitors and greater resources in museums from the first world. In addition, in these places the museums generate a greater sense of belonging than in places such as Cali, city suffering crisis of values.

The coverage in Colombian museums is very low and access by the low income population is very limited. Interferences exist so that the educative process in the museums of Cali and the Valle del Cauca is not effective.

There is little promotion for the appreciation of museums

in Cali. This is reflected in the low number of visitors; for instance, museums are not fulfilling their educative mission.

In order to extend museums' coverage, they must implement strategies to sensitise a population potentially interested and to create stable visiting habits.

Museums must reach low income population that do not have access to them, so that they feel contributors of the cultural and natural patrimony that belongs to them.

The assimilation level in Spain is higher than the one evidenced in Colombia; however, it is low too. This suggests that museums do not achieve their educational role very well. It is necessary to apply the instrument before and after the experience in order to have a more exact base line, even so, the obtained results are interesting.

Finally, reflecting on Table 7, we conclude:

- There must be a bidirectional relationship between information and knowledge.

- It is important to create open and inclusive museums.

- It is important to favour systems with multiple and dynamic information that give visitors the capacity to provide opinions and perceptions.

- Museums should evolve from being contemplative to being communicative, didactic and interactive. Here, the narrative is more important than the objects.

- Museums should use different elements, including electronic, mechanics and human ones.

In addition, if interactive elements are wanted, it is important to consider:

- To what type of public the system is directed in order to know what type of language to use.

- To identify and to elaborate the message that is wanted to transmit (e.g. narrative, descriptive, argumentative, instructive) and to tie it to the museographic script.

- To define what is required to transmit the objective or message correctly.

- To identify what type of tools to use to motivate visual, auditory, cognitive, tactile learning and to locate them suitably.

## References

Archaeological Museum La Merced (2010). Estadísticas de visitantes. Provided by the Museum Administration in June 2011.

Bearman D. & Geber K. (2008). Transforming Cultural Heritage Institutions through New Media. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 385 — 399

Ciolfi L., Bannon L.J. & Fernström M. (2008). Including Visitor Contributions in Cultural Heritage Installations: Designing for Participation. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 353 — 365

DANE (2012). Estadísticas de población. Retrieved 1 May 2014 at the webpage of Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] <http://www.dane.gov.co>

Dawson B. (2008). Facilitating Innovation: Opportunity

in Times of Change. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 313 — 331

F-MU.S.EU.M Consortium (2007). Form Multimedia System for a European Museum. New Professional Roles Between Actual and Virtual Museums. Retrieved 1 May 2014 at <http://www.europeanvirtualmuseum.net/evm/index.asp.html>

Guo B. (2010). Panel Discussion: The Challenges and Opportunities on Heritage Preservation. eHeritage Workshop 2010. <mms://wm.microsoft.com/ms/research/MSRA/eHeritage/PanelDiscussion.wmv>

Hall T. & Bannon L. (2005). Designing Ubiquitous Computing to Enhance Children's Interaction in Museums. In AA.VV.: Proceedings of the 2005 conference on interaction design and children (pp. 62 - 69). New York: ACM.

INCIVA (2009). Rendición de cuentas. Enero 1 2008 - Diciembre 31 2008. Retrieved 1 May 2014 at [http://www.valledelcauca.gov.co/bitacora/info/bitacora/web/portal/informesGestion/Rendicion\\_capitulo\\_I-II.pdf](http://www.valledelcauca.gov.co/bitacora/info/bitacora/web/portal/informesGestion/Rendicion_capitulo_I-II.pdf)

INCIVA (2010). Reporte de gestión INCIVA 2008 - 2010. Retrieved 28 April 2014 at <http://www.iniciva.org>

Jevremovic V., Zivanovic K., Antic I. & Dakic P. (2007). The Kikinda Mammoth - From Fossil Remains to Tourist Attraction. In Arnold, D (Ed.) The European Research Network of Excellence in Open Cultural Heritage (EPOCH): Vast2007 - Future Technologies to Empower Heritage Professionals : Short and Project Papers from VAST 2007 (pp.56 - 61). Budapest: Archeolingua.

Linaza M., Cobos Y., Mentxaka J., Campos M. & Peñalba M. (2007). Interactive Augmented Experiences for Cultural Historical Events. In Arnold, D. (Ed.) Proceedings of the 8th International conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage (VAST 2007) (pp. 23-30). Switzerland: Eurographics Association Aire-la-Ville.

López X., Margapoti I., Maragliano R. & Bove G. (2010). Digital Heritage. The presence of Web 2.0 tools on museum websites: a comparative study between England, France, Spain, Italy and the USA. *Museum Management and Curatorship*. 25 (2), 235-249

Marty, P.F. (2007). The Changing Nature of Information Work in Museums. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58 (1), 97 - 107.

Mazalek, A., Davenport, G. & Ishii, H. (2002). Tangible viewpoints: a physical approach to multimediate stories. *ACM Multimedia*, 153-160

Mc Gonigal (2010). You found me. Retrieved 23 April 2014 at <http://janemcgonigal.com/>

Ministerio de Cultura (2001). Plan estratégico 2001-2010: Bases para el Museo Nacional del futuro. Bogotá: Museo Nacional de Colombia. ISBN 958-8052-89-0

Ministerio de Cultura (2010). Informe de gestión de Museos, 2002 - 2010. Retrieved 28 April 2014 at the webpage of National Museum [http://www.museonacional.gov.co/el-museo/informes-de-gestion/Documents/Informe\\_gestion\\_de\\_Museos\\_2002\\_2010.pdf](http://www.museonacional.gov.co/el-museo/informes-de-gestion/Documents/Informe_gestion_de_Museos_2002_2010.pdf)

Modern Art Museum La Tertulia (2010). Estadísticas de visitantes. Provided by the Museum Administration in June 2011.

Munilla, G., Solanilla, L. & Subías, C. (2003). TIC, Museos y

Patrimonio: una experiencia de investigación y algunas reflexiones entorno a la educación no formal en los itinerarios curriculares escolares. ISBN: DT/00078.

Navarro Newball A.A., Herrera F.J., Loaiza D.F. & Matta A. (2010) Rebuilding the Past from the City of Santiago de Cali, Colombia, South America. An Example of Virtual Heritage Preservation. En Arnold, D (Ed.) The European Research Network of Excellence in Open Cultural Heritage (EPOCH): Vast2007 – Future Technologies to Empower Heritage Professionals : Short and Project Papers from VAST 2007 (pp. 62 – 68). Budapest: Archaeolingua

Peacock D. (2008). Making Ways for Change: Museums, Disruptive Technologies and Organisational Change. *Museum Management and Curatorship*, 23(4), 333 — 351

Pérez, E. (2012) Conociendo a nuestros visitantes. Estudio de públicos en museos del Ministerio de Cultura. Laboratorio permanente de público de museos. Ministerio de Cultura. Retrieved 28 April 2014 at <http://www.slideshare.net/pcantero/conociendo-a-nuestros-visitantes-estudio-de-pblico-en-museos>.

Prentice R., Davies A. & Beeho A. (1997). Seeking Generic Motivations for Visiting and Not Visiting Museums and Like Cultural Attractions. *Museum Management and Curatorship*, 16(1), 45 — 70

Rapetti S (1998). Gestión, financiamiento y administración de museos privados. una investigación de casos para Uruguay. Retrieved 29 April 2014 at <http://www.proyectacultura.org/public/investiga/ponencia%20museos%20sandra%20rapetti.doc>

Reussner E.M. (2003). Strategic management for visitor-oriented museums, *International Journal of Cultural Policy*, 9(1), 95 - 108

Rodriguez-Echavarria, K., Morris, D. & Arnold D. (2009). Web Based Presentation of Semantically Tagged 3D Content for Public Sculptures and Monuments in the UK. In AA.VV.: Proceedings of the 14th International Conference on 3D Web Technology. Darmstadt, Germany.

Rushmeier H., Xu C., Wang B., Rushmeier R. & Dorsey J. (2007). Shape Capture Assisted by Traditional Tools. En Arnold, D. (Ed.) Proceedings of the 8th International conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage (VAST 2007) (pp. 1-8). Switzerland: Eurographics Association Aire-la-Ville

Salsa (2012). Webpage of Museo de la Salsa in Cali. Retrieved in June 2012 at <http://www.salsamuseo.com>. It does not exist anymore.

Soren, B.J. (2009). Museum experiences that change visitors. *Museum Management and Curatorship*, 24(3), 233 -251

Vasconcellos et.al. (2008). Memorias del V Encuentro Regional de América Latina y el Caribe sobre Educación y Acción Cultural en Museos CECA - ICOM C Museos, educación y juventud. Retrieved 28 April 2014 at <http://www.ilam.org/ILAMDOC/sobi/memoriaeducacionjuventud-Ed.pdf>

Yao C. (2006). Handbook for Small Science Centers. US: Altamira Press.

**ArTecnología**  
**Conocimiento aumentado y accesibilidad**  
**Augmented Knowledge and Accessibility**

El II Seminario Internacional ArTecnología. Conocimiento aumentado y accesibilidad, se celebró en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid y en el Medialab-Prado los días 7 y 8 de noviembre de 2013.

La propuesta del II Seminario ArTecnología ha radicado en el lanzamiento de algunas reflexiones en torno de esta dinámica, a partir de las cuestiones:

- Cómo los museos e instituciones de la memoria se apropian de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación para promover sus espacios y fondos.
- Cómo los artistas (re)inventan sus obras a partir de las tecnologías.
- Cómo los públicos se transforman a partir del acceso a obras de artes mediadas tecnológicamente.
- Cómo las artes dialogan con el entretenimiento en medio de una cultura fuertemente mediática.
- Cómo los espacios urbanos se convierten a través de la tecnología en ámbitos colaborativos de múltiples iniciativas creativas.
- Cómo las tecnologías pueden facilitar el acceso al conocimiento por encima de las limitaciones de cualquier tipo.
- Qué modelo(s) de experiencia(s) estéticas promueven las obras de arte mediadas tecnológicamente.

Resultado de este II Seminario Internacional ArTecnología, y a partir de las ponencias, presentaciones y de los debates entablados, se realiza esta publicación trilingüe accesible en e-Book a la que se ha invitado a participar a todos los miembros de los grupos de investigación implicados en el proyecto de investigación I+D+i "Conocimiento aumentado y accesibilidad. La representación museográfica de contenidos culturales complejos".

The II International Seminar "ArTechnology: Augmented Knowledge and Accessibility" took place through 7th and 8th November 2013 in the Information Sciences Faculty at the Complutense University of Madrid and in the Medialab-Prado.

The II ArTechnology Seminar's proposal, has raised some reflections about this dynamic, starting from the following questions:

- How museums and memory institutions take Information and Communications Technology over to promote spaces and collections.
- How artists (re)shape their works using technology.
- How the Arts dialogue with entertainment in between a highly media culture.
- How urban spaces become creative collaborative spaces using technology.
- How technology can make access to knowledge easier.
- Which model(s) of aesthetic experience(s) ITC encourage technology mediated artworks.

All the participants of the R+D+I project "Augmented knowledge and accessibility. The museum complex representation of cultural content" were invited to take part in this II International ArTechnology Seminar. This trilingual publication, e-Book accessible, has been the result of the talks, presentations and debates then held.



# Conocimiento aumentado y accesibilidad Augmented Knowledge and Accessibility