

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDÍA
MÁSTER EN POSTPRODUCCIÓN DIGITAL



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE GANDÍA

MAPPING

LUZ, SONIDO, ESPACIO Y PERCEPCIÓN

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

Autor: IKER OIZ ELGORRIAGA

Director BEATRIZ HERRAIZ

CARLOS GARCÍA

Gandía, 4 de septiembre de 2013

MAPPING

LUZ, SONIDO, ESPACIO Y PERCEPCIÓN

IKER OIZ ELGORRIAGA

MÁSTER EN POSTPRODUCCIÓN DIGITAL 2012/2013



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA POLITÈCNICA
SUPERIOR DE GANDIA



RESUMEN

El presente trabajo final de máster tiene como objeto de estudio el vídeo *mapping*, también llamado *mapping* de proyección o simplemente *mapping*. Se trata de una técnica que consiste en proyectar vídeo haciéndolo coincidir con la geometría del mundo físico, creando superficies dinámicas y extendiendo el concepto de pantalla tradicional. Esta técnica con aplicaciones tan variadas como la escenografía, vídeo arte, vídeo escultura, instalaciones o proyecciones monumentales sobre edificios y estructuras, crea ambientes inmersivos y sinestésicos. Esta investigación pretende reflexionar, contextualizar y explicar el *mapping*, para lo que estudiaremos los mecanismos de creación de la ilusión perceptiva (la luz, la perspectiva y el sonido), sus orígenes e influencias (uso de las proyecciones y el vídeo en el espectáculo, el teatro, el arte y el fenómeno del *VJing*) y el concepto de pantalla y los nuevos medios junto con el desarrollo de la tecnología. Además presentaremos los software y lenguajes de programación que se emplean en proyectos de este tipo, determinando las fases de trabajo necesarias y estableciendo un *workflow* adecuado. Para conocer la situación del *mapping* en la actualidad, realizaremos una clasificación y analizaremos algunas de las obras de los artistas, colectivos y compañías más representativos.

Palabras clave:

Mapping, vídeo, proyección, realidad aumentada, ilusión.

ABSTRACT

This master's degree final project aims to study video *mapping*, also called projection *mapping* or just *mapping*. This technique consists on projecting video to coincide with the geometry of the physical world, creating dynamic surfaces and extending the concept of traditional screen. This technique, with applications as varied as stage design, video art, video sculpture, installations and monumental projections on buildings and structures, creates immersive and synesthetic environments. The goal of this research is to contextualize and explain *mapping*, for which I will study the mechanisms of creating the perceptual illusion (light, perspective and sound), its origins and influences (use of video and projections in the show, theater, art and the *VJing* phenomenon), screen concept and new media along with the development of technology. Besides, I will present the software and programming languages used in projects of this type, determining the work stages required and establishing a suitable *workflow*. In order to learn about the current situation of *mapping*, I will make a categorization and analyze some works of representative artists, collectives and companies.

Key words:

Mapping, video, projection, augmented reality, illusion.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. OBJETO DEL TRABAJO.....	6
1.2. INTERÉS POR EL TEMA Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	8
1.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	9
1.4. METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS.....	10
2. ILUSIÓN Y PERCEPCIÓN.....	12
2.1. LUZ.....	12
2.2. PERSPECTIVA.....	14
2.3. SONIDO.....	19
3. ORÍGENES E INFLUENCIAS.....	21
3.1. PROYECCIÓN: ESPECTÁCULO Y TEATRO.....	26
3.2. ARTE Y VANGUARDIAS.....	26
3.3. <i>VJing</i>	34
4. NUEVOS MEDIOS.....	40
4.1. NUEVOS MEDIOS Y DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA.....	46
4.2. LA PANTALLA EXTENDIDA.....	49
5. WORKFLOW.....	49
5.1. FASES DE TRABAJO.....	49
5.2. SOFTWARE.....	55
5.3. PROYECTOR.....	64
6. MAPPING EN LA ACTUALIDAD.....	62
6.1. FESTIVALES Y ESPECTÁCULOS.....	62
6.2. CLASIFICACIÓN.....	64
6.3. OBRAS, ARTISTAS, COLECTIVOS Y COMPAÑÍAS.....	69
7. EXPERIMENTACIÓN.....	92
7. CONCLUSIONES.....	95
8. BIBLIOGRAFÍA.....	98

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL TRABAJO

Este es un trabajo de final de máster (TFM) para el Máster de Postproducción Digital de la *Universitat Politècnica de València*, que se imparte en la Escuela Politécnica Superior de Gandía. Es un trabajo realizado en la UPV de carácter de investigación.

El tema sobre el que versa es el *video mapping*, también conocido como *projection mapping* o simplemente *mapping*. Es una técnica audiovisual que se ha popularizado sobre todo a partir de finales de la primera década del S. XXI. Consiste en una proyección que se adapta a la superficie sobre la que es proyectada. Este principio simple, esconde sus complicaciones y especificidades que intentaremos desgranar en el presente trabajo.

Con los actuales avances tecnológicos, el desarrollo de software y de hardware y proyectores de vídeo más potente con precios más accesibles han posibilitado que hoy en día sea una disciplina en expansión. A pesar de ello, es un concepto antiguo que se venía haciendo desde hace tiempo con los medios y la tecnología existente.

Los términos de origen anglosajón *projection mapping* y *video mapping* hacen referencia al vídeo, a la proyección y al mapeado. Antes se había denominado proyección predistorsionada y también realidad espacial aumentada.

Cómo dice Omar Álvarez, miembro del colectivo Telenoika en el documental *Lo que deberías saber*: “el *mapping* lo que hace, no sólo cómo espectáculo, sino cómo técnica, es que sale de la bidimensionalidad de la pantalla y ocupa el volumen del espacio” (Gracia et al, 2011). Según Franc Aleu el *mapping* es “una imagen que encaja en una forma” (Ídem). La proyección de vídeo, es una capa de luz que se superpone y crea una realidad aumentada que añade o cambia el significado del espacio, creando efectos ilusorios. Debido a que el *mapping* manipula y juega con la percepción de la realidad, las características que influyen y condicionan al ser humano en la captación de la misma son parámetros a tener en cuenta en este tipo de creaciones. La creación de esta ilusión sobre la percepción del espacio físico real se consigue transformando la luz, jugando con la sombra, los colores, la perspectiva, las volumetrías y las texturas. De este modo, se rompe con la pantalla rectangular tradicional y la audiovisualización se convierte en una experiencia aumentada inmersiva que adquiere otras dimensiones físico-espaciales.

Esta es una disciplina híbrida influenciada por diversos ámbitos artísticos que emplea el lenguaje audiovisual a la hora de construir el discurso. Por tanto, la tradición y cultura cinematográfica es importante. La música sincrónica con el vídeo proyectado es parte de la experiencia del *mapping* que le aporta dimensión y ritmo. Las vanguardias y el vídeo arte de inicios del siglo XX y las de los años 60-70 marcan el camino estético-expresivo en el *mapping* de proyección. El lenguaje de videoclip también tiene nexos en común, así como otras expresiones más experimentales como la cultura del *VJing*¹, quienes en muchos casos fueron los pioneros. A pesar de todo esto, el *mapping* posee sus propias peculiaridades que gracias al desarrollo y experimentación hacen que se generen recursos propios que influyen en su lenguaje discursivo.

Debido a su impacto perceptivo y en muchos casos espectacularidad, la pieza de vídeo *mapping* contacta y golpea a la conciencia del espectador. Es por ello que el *mapping* en la actualidad se aplica en contextos diversos que van desde vídeo instalaciones o vídeo escultura, a espectáculos de luz y color sobre grandes elementos arquitectónicos o estructuras, a modo de eventos culturales, apoderándose del espacio urbano. Las motivaciones pueden ser de carácter más artístico o más comerciales, que usarán esta técnica para recrear otras realidades propias, cuyo nivel de abstracción y narratividad es diverso. De modo que el vídeo *mapping* hoy día se puede encontrar aplicado sobre elementos pequeños como la obra *The evolution of mobile* (2011) en el que se proyectó sobre teléfonos móviles o el *Alfa show 4D* (2011, por Daeglobal) (Fig. 1) en el que se proyectó sobre la enorme fachada del rascacielos de la universidad estatal de Moscú (Rusia). Pero en todos los casos esta técnica tiene un carácter escenográfico muy marcado. El uso de los elementos audiovisuales en terrenos del teatro también está relacionado con el vídeo *mapping*, que se convierte en un recurso muy útil y con muchas posibilidades en este campo y alimenta a otros en una relación interdisciplinar multidireccional.



Figura 1. DAE Global, *Alfa show 4D*

¹ Creación o manipulación de imagen en tiempo real en sincronía con la música con medios tecnológicos. Se desarrolla en contextos como conciertos, discotecas y eventos audiovisuales.

Así pues, el vídeo *mapping* es una técnica que relaciona diversos campos artísticos. Sus aplicaciones son muy variadas, al igual que los niveles de complejidad que puede adquirir. Esta técnica audiovisual ofrece muchas posibilidades expresivas y narrativas, creando una realidad aumentada que puede ser muy atractiva e impactante para el espectador. Para su realización intervienen diversos parámetros y técnicas que se deben conocer y tener en cuenta. El vídeo *mapping*, hoy en día está viviendo momentos de expansión y reconocimiento social, sin embargo esta técnica ha evolucionado a lo largo de los años y tiene influencias de campos muy diversos del arte y los audiovisuales. En un momento en el que los cambios son tan rápidos, es importante tener una visión global de los orígenes de *mapping*, plantearnos en qué estado se encuentra y hacia donde podría dirigirse.

1.2. INTERÉS POR EL TEMA Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Personalmente, habiendo estudiado diseño de interiores y realización audiovisual, además del máster de postproducción digital, el *mapping* es un tema muy interesante, ya que esta técnica funde el diseño de espacio con el diseño audiovisual. Es una expresión artística fruto de la evolución tecnológica y artística, con grandes posibilidades creativas y narrativas. Las ganas de profundizar en el tema y la falta de trabajos sobre el tema me motivaron a elegir este tema para mi TFM.

Esta técnica se ha desarrollado y ha tomado fuerza sobre todo durante los primeros años del S.XXI y su uso está evolucionando y expandiéndose de forma rápida, influida por cambios y adelantos tecnológicos. Sin embargo, la información específica que trate la problemática, evolución, influencias y estado actual del *mapping*, es escasa y sesgada. A pesar de ello, sí hay trabajos que tratan temas relacionados como Tentativa para una sistematización del uso de audiovisuales en la puesta en escena, de Pablo Iglesias Simón y El *VJ* y la creación audiovisual performativa: hacia una estética radical de la postmodernidad, de Blanca Regina Pérez-Bustamante Yábar, entre otros.

Los ejemplos de obras en los que se usa el vídeo *mapping* son muchos y aumentan cada día. Muestra de ello es internet, fuente de información clave debido a su carácter de difusión instantáneo y sin barreras. Podemos encontrar portales y plataformas como *VJSpain*², *The Creators Project*³ o *Creative Digital Motion*⁴

² Portal web en español dedicado al mundo de las artes visuales.

³ Portal web en inglés dedicado al arte audiovisual experimental

⁴ Portal web en inglés dedicado a la cultura y arte experimental más actual con especial atención al uso de la tecnología y las audiovisuales.

dedicados a las artes visuales en los que entre otras cosas se recogen obras de *mapping* y temas relacionados. Los artistas, colectivos y compañías también cuentan con páginas web donde muestran y explican sus trabajos. Además, youtube, vimeo y diversos blogs y páginas web servirán de fuente de información.

Intentaremos recoger, dando forma y sentido a los diversos campos que hemos considerado importantes e influyentes en relación a esta técnica para poder entender en qué consiste, sus características, evolución, representantes y obras reseñables actuales y perspectivas futuras. De este modo este trabajo ilustrará qué es el vídeo *mapping* desde una perspectiva global y completa, recogiendo las influencias, características y los referentes claves de la técnica, creando un mosaico concreto de qué es el vídeo *mapping* y sus posibilidades.

1.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Los objetivos e hipótesis que persigue responder este trabajo son:

Investigar, dar luz sobre el tema y dotar de cuerpo teórico reflexionando acerca de este terreno artístico.

Estudiar los orígenes y referentes artísticos de esta técnica audiovisual. Investigar si el vídeo *mapping* atiende a influencias del pasado en relación a campos artísticos relacionados con la perspectiva, el vídeo y el teatro. Analizar qué discursos desarrolla derivados de sus características y particularidades propias.

Investigar los mecanismos empleados para la creación de la ilusión, prestando especial atención a la manipulación y a qué influencia tiene la luz en la creación del vídeo *mapping*. ¿El control técnico de la luz ayuda a generar nuevo códigos expresivos en la proyección? ¿Cómo afecta a la percepción de los volúmenes, el color, las sombras y la perspectiva?

¿Qué factores han contribuido al desarrollo y expansión del uso de esta técnica?

Mediante el análisis y reflexión sobre los exponentes más representativos, estudiar las aplicaciones del vídeo *mapping*. ¿Es posible crear una categorización del vídeo *mapping*?

Establecer un *workflow* (proceso de trabajo) adecuado, definiendo las fases genéricas que se realizan y que sean aplicables en proyectos de vídeo *mapping* de diferentes tipos. Estudiar los recursos de software existentes en la actualidad.

Experimentar mediante una aplicación práctica con los diferentes procedimientos para descubrir, entender y llegar a dominar la técnica del vídeo *mapping*.

Aplicar todos los conocimientos estudiados a lo largo del máster de postproducción digital.

1.4. METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS

Para la realización de este trabajo de investigación la fase de documentación y análisis de la información encontrada es una parte vital. La información proviene de bibliotecas e internet principalmente. Por otro lado, en julio tuve la oportunidad de acudir al taller de vídeo *mapping* organizado por *VSpain* en el marco del festival Lux Greco 2013⁵ en Toledo.

La investigación histórica aporta un marco contextual para poder ubicar el vídeo *mapping*. Conocer precedentes, influencias y referencias artísticas, teóricas y técnicas es algo muy importante. Después de todo, a pesar de que esta técnica haya florecido en los últimos años, no nace de la nada, y como podremos comprobar a lo largo del trabajo sus orígenes e influencias se remontan muy atrás en la historia. También investigamos sobre las características, las obras y los representantes actuales clave que están formando y haciendo avanzar esta técnica.

Las materias seleccionadas se enmarcan en las temáticas relacionadas con la perspectiva y su evolución en el arte, la percepción de la realidad y su representación, el vídeo arte, el fenómeno del *VJing*, el uso de las proyecciones a lo largo de la historia como recurso escenográfico y expresivo y el análisis de ejemplos representativos del vídeo *mapping* en la actualidad. He ordenado las diferentes temáticas por capítulos de la siguiente manera:

Tras la introducción, en el capítulo 2; ilusión y percepción, analizo los mecanismos con los que juega el *mapping* en la creación de la ilusión, centrándome en la luz, el sonido y la perspectiva.

En el capítulo 3; orígenes e influencias, trato sobre el uso de las proyecciones en el teatro, y las influencias estético-narrativas del arte y uso de las proyecciones en el arte, así como del fenómeno del *VJing*. Todas estas representaciones audiovisuales son precedentes del *mapping* e influyen en el mismo.

⁵ Festival toledano de vídeo *mapping* monumental con temática en torno al pintor El Greco.

En el capítulo 4; nuevos medios, hago un análisis de la técnica en relación a la evolución tecnológica y los cambios que produjo en el arte a nivel teórico y la evolución de la concepción de la pantalla.

En el capítulo 5; *workflow*, se recogen las fases que se deben tener en cuenta a la hora de plantear un proyecto de *mapping* y cómo se realiza, además de analizar los softwares existentes en la actualidad.

En el capítulo 6; *mapping* en la actualidad, he estudiamos las aplicaciones del *mapping*, investigando los festivales y espacios de difusión, creando una clasificación de las obra y analizando algunos de los artistas, colectivos y compañías más importantes.

Tras la investigación realizada, las conclusiones en relación a todos los aspectos tratados en el trabajo.

Además de la parte teórica, realizamos un proceso de experimentación donde poder comprobar y aplicar lo teorizado a partir de la práctica real y directa con la técnica.

2. ILUSIÓN Y PERCEPCIÓN

En este capítulo veremos los apartados de Luz, Perspectiva y Sonido. Estos capítulos nos servirán para hacer un repaso de los mecanismos que se utilizan en el *mapping* para poder construir una ilusión de realidad verosímil. Conoceremos cómo funcionan la luz y la sombra y cómo afectan a la percepción de la realidad y el modo en el que la realidad tridimensional se ha representado gráficamente a lo largo de la historia. Además analizaremos las funciones que el sonido puede tener en las obras de *mapping* apoyando esa ilusión perceptiva.

2.1. LUZ

La luz es el elemento básico con el que se trabaja en el *mapping*. Es una onda electromagnética que se propaga en el vacío a 300000km/s en forma de rayos que viajan en línea recta y que son percibidos por el ojo humano. Sin su existencia, no veríamos nada y es gracias a ella que vemos el mundo que nos rodea. La luz es energía, reconforta y da calor. Su uso y connotación cultural están presentes a lo largo de la historia en distintas sociedades y civilizaciones. Es un elemento expresivo que define el espacio, los colores y las texturas. La interacción de la luz con la materia y como responde ante la misma, hace que absorba ciertos rayos de luz y rebote otros, que llegan o nuestro ojo y crean las imágenes del mundo exterior en nuestro cerebro. La luz que recibe un objeto se denomina incidente y la que no absorbe reflejada. Cuando la luz atraviesa ciertos materiales como cristal o agua por ejemplo, produce la refracción; cambios en la dirección debido a que la velocidad en la que en el que lo atraviesa varía, produciendo modificaciones y distorsiones en cómo lo percibimos. El color de un objeto, son los rayos de luz de una longitud de onda determinada que debido a su naturaleza no absorbe. Los atributos del color son el valor o nivel de iluminación, la saturación y el tono.

En vídeo *mapping*, la creación de sensación de profundidad y tridimensionalidad volumétrica es clave para conseguir transmitir la ilusión, especialmente en el *mapping* 3D, el cual juega a crear efectos visuales de tridimensionalidad mediante vídeo generado con programas de creación 3D. La base para comprender los efectos es tener en cuenta que todo se reduce a un elemento: la luz, y cómo esta interacciona con los elementos físicos sobre los que se proyecta.

Para poder percibir es necesario que exista un contraste y una oposición. En 1839 el químico francés Michel-Eugene Chevreul describió la ley del contraste simultáneo en la que explicaba que cuando un objeto está junto a otro la diferencia de color entre ambos se enfatiza. Percibimos un color en contraste con otro o lo claro en contraste con lo oscuro por ejemplo.

La luminosidad puede ser alta o baja. Dependiendo de si la iluminación es directa o difusa, veremos con mayor grado de nitidez o difusión, produciendo sombras más o menos marcadas y con formas mejor delineadas o desvanecidas. En el caso de la baja luminosidad, si el conjunto en general es oscuro pero algún elemento es luminoso, este se acentuará debido a la oposición o contraste perceptivo. Cuando la luz es rasante, el nivel de iluminación es alto pero los objetos aparecen oscuros a nuestra vista, como ocurre antes de las tormentas o en la alta montaña.

Las sombras pueden ser arrojadas o propias. La arrojada es aquella que produce un objeto sobre su entorno por la relación de su propia posición con la fuente de luz. En la naturaleza, según la hora del día y la estación las sombras variarán en ángulo y largura. La sombra propia que genera cierto degradado a los objetos, posibilita que percibamos su volumetría propia, dándoles corporeidad y espacialidad. Jugando con ella se puede alterar la percepción que tenemos sobre su forma y volumen.

La sombra hace que los colores aparezcan más oscuros. "El máximo espacio de claroscuro lo tenemos en los colores acromáticos: desde el blanco al negro. Por esto un color de máxima saturación no es representable ni como luz ni como sombra" (Tonquist, 2008:100). Así pues, cuando se realiza un *mapping* hay que tener en cuenta las características cromáticas de la superficie sobre la que se proyecta, debiendo evitar los colores muy saturados, ya que el color de la superficie afectará al modo en el que se percibe el vídeo superpuesto. Es por esto que normalmente cuando se construyen estructuras para ser mapeadas se prefiere el blanco o colores claros y poco saturados, ya que de este modo en la proyección que hagamos se percibirá mejor el contraste y tendrá mayor cercanía al nivel cromático con que lo creamos en nuestro ordenador. Si el material es de color u oscuro, afectará a la tonalidad final de la pieza y al absorber más luz hará más difícil la percepción de la ilusión, siendo necesaria mayor potencia lumínica.

La luz puede ser coloreada, modificando la superficie sobre la que incide. Además, su reflejo afectará a las superficies colindantes. La luz reflejada puede ser irregular o difusa y regular o especular. La luz natural del sol cambia su tonalidad a lo largo del día, siendo más cálida o más fría. La iluminación puede ser monocromática o multicolor. La percepción estará siempre relacionada con el contraste.

El tipo de material y su textura sobre el que se proyecta afectará al modo en el que se ven los colores y los detalles finales. La textura está relacionada con la

calidad exterior de los objetos y tiene connotaciones relacionadas con el tacto y el material del que está hecho. Según la capacidad de reflejar y absorber luz del material en sí, producirá unas consecuencias u otras. A través de la proyección también se puede manipular la textura que parece tener un objeto. A esto se le denomina *skinning*⁶, cambiando la piel de la superficie de un objeto.

La contaminación lumínica es el condicionante externo más importante a la hora de realizar un vídeo *mapping*. Después de todo el proyector produce luz y si el ambiente está contaminado hará más difícil que la incidencia de la luz sobre la superficie se perciba con claridad y perderá contraste.

Todas estas características teórico-prácticas de la luz y su manipulación producirán efectos diferentes con los que jugaremos en nuestras piezas de *mapping*. La iluminación tiene cualidades de creación de espacial y también narrativas. El ambiente que genera la luz tiene connotaciones psicológicas que el arte aprovecha con fines narrativos. El claroscuro en la pintura barroca es un ejemplo del uso de la luz y la sombra con intenciones expresivas, con marcados contrastes entre elementos y volúmenes iluminados y en sombra de forma brusca. El pintor barroco Caravaggio fue un gran exponente, empleando la luz y la falta de ella de forma maestra para comunicar y dar mayor volumetría a las formas. En el cine, la luz también es un elemento compositivo y narrativo primordial. El expresionismo alemán y el cine negro han hecho un especial uso de este tipo de iluminación expresiva.

En el *mapping*, la luz es la materia prima y el juego con las sombras es un recurso básico, por ello es importante conocer su funcionamiento. Modificando las sombras propias y arrojadas se cambia la volumetría y se consiguen efectos asombrosos de perspectiva. Manipulando la iluminación y las sombras, así como el color, las texturas, se consigue dar vida y modificar los objetos, a través de una nueva piel animada proyectada sobre objetos, estructuras o edificios de forma verosímil, engañando a la percepción.

2.2. PERSPECTIVA

A lo largo de la historia, el modo en el que el ser humano ha representado el espacio tridimensional ha evolucionado. Bien intentando hacerlo fielmente o con la intención de abstraerse y hacerlo de un modo libre. El *mapping*, es una técnica en la que la representación en perspectiva es de vital importancia. Después de todo, la

⁶ Del inglés *skin* (piel): pelar, modificar superficie exterior.

proyección se adapta a los espacios reales y diversos parámetros afectan a su representación.

En cuanto a la acepción Perspectiva, la Real Academia⁷ de la Lengua dice:

1. f. Arte que enseña el modo de representar en una superficie los objetos, en la forma y disposición con que aparecen a la vista.
2. f. Obra o representación ejecutada con este arte.
3. f. Conjunto de objetos que desde un punto determinado se presentan a la vista del espectador, especialmente cuando están lejanos.
4. f. Apariencia o representación engañosa y falaz de las cosas.
5. f. Punto de vista desde el cual se considera o se analiza un asunto.
6. f. Visión, considerada en principio más ajustada a la realidad, que viene favorecida por la observación ya distante, espacial o temporalmente de cualquier hecho o fenómeno.

Todas estas definiciones están relacionadas con el vídeo *mapping* ya que es una representación de la realidad interpretada por el artista que la transforma y juega con ella. Se representan los objetos y elementos tal y como están dispuestos a la vista para luego crear otra realidad engañando a los sentidos para hacernos creer que la materialidad es otra. Además, la observación del fenómeno del vídeo *mapping* tiene la característica de que para poder apreciar realmente el efecto de perspectiva 3D generado, la visión debe hacerse desde un punto concreto. De otro modo, aunque se aprecie la espectacularidad del vídeo superpuesto, no se apreciará la representación espacial con total plenitud.

En todas las representaciones visuales, los elementos distribuidos en el espacio compositivo se relacionan e interactúan los unos con los otros a diferentes niveles. La ilusión de tridimensionalidad se consigue gracias a cómo estos se relacionan. El tamaño, la textura o la luminosidad afectan en el modo en el que el espectador lo percibe.

La perspectiva es una convención cultural que establece el modo en el que se ve el mundo tridimensional y este se representa en un espacio bidimensional. El *mapping*, se adapta a superficies planas o volumétricas que pueden estar paralelas a la fuente de luz o en escorzo, factores que complican su realización. Pero el proyector que emite la luz recrea una imagen bidimensional que se adapta a la superficie física real. Las deformaciones derivadas de esto se tendrán en cuenta en la producción de una pieza de vídeo *mapping*. La perspectiva, es una disciplina que se relaciona con la óptica y con el funcionamiento del ojo humano.

⁷ RAE, Perspectiva [En línea] [Consulta: 5 de junio de 2013] Disponible en Internet: <http://lema.rae.es/drae/?val=perspectiva>

Existen diferentes tipos de representaciones de la perspectiva. Las culturas y civilizaciones de todo el mundo establecieron ciertas convenciones que facilitaban la lectura de las imágenes. Algunas como la maya o la egipcia desarrollaron técnicas representativas que no reproducían el espacio tridimensional con fidelidad. En la cultura occidental, los romanos crearon un arte con perspectivas arquitectónicas y paisajísticas muy trabajadas y verosímiles a partir de la observación. Tras una vuelta a las representaciones más planas de los bizantinos y la edad media, las teorías de la perspectiva se desarrollaron sobre todo a partir del renacimiento con la invención de la perspectiva lineal atribuida a los artistas florentinos Alberti y Brunelleschi. Con el sistema que desarrollaron, se añadieron elementos matemáticos a la representación, que dejó de ser meramente empírica. Esta técnica consiste básicamente en la disminución sistemática de los elementos que se alejan y la convergencia de las líneas en un punto de fuga que se establece en la línea de horizonte. Existen perspectivas de uno, dos y tres puntos de fuga. Durante los siglos XIV, XV y XVI, otros artistas como el Masaccio, Paolo Ucello, Andrea Mantegna, Carlo Crivelli, Miguel Ángel o Giorgio Vasari experimentaron con la perspectiva creando obras en las que era un elemento importante a través del cual creaban efecto de profundidad y también de ilusión. Leonardo Da Vinci acuñó el nombre de perspectiva atmosférica o aérea, al uso del color como elemento generador de profundidad, añadiendo nebulosidad a la lejanía.⁸

Hablando sobre los antecedentes del *mapping*, Ana Maria Monteverdi dice:

Un antecedente histórico y artístico de esta técnica de ilusión tridimensional sobre la arquitectura, lo podemos encontrar en la perspectiva monumental y la pintura barroca (el llamado *quadraturismo*, en palabras de Vasari, con referencia a la representación de la perspectiva de la arquitectura que “rompe” los límites del espacio real engañando al ojo, y que Omar Calabrese define como “triple espacialidad” en la pintura y el *trompe-l’oeil*. (Monteverdi, 2013)

Las representaciones pintadas enmarcadas dentro de espacios arquitectónicos con marcadas perspectivas acentuaban la profundidad y creaban la ilusión de continuar más allá. La técnica pictórica del trampantojo (*trompe-l’oeil*), cuya etimología significa trampa al ojo, emplea un minucioso conocimiento de la perspectiva, la óptica, la luz y la representación plástica para generar ilusiones óptico-espaciales. Por ejemplo en los frescos del gran salón de la cancillería de Vasari, el *Sallone delle prospetive* creada por Baldassare Peruzzi (Fig. 2) donde la pintura se une con la arquitectura de las paredes creando la ilusión de espacio abierto al exterior.

⁸ COLE, Alison, 1993. Perspectiva. Guía visual de la teoría y la técnica. Desde el renacimiento hasta el arte pop, Barcelona: Blume.



Figura 2. Baldassare Peruzzi, *Salone delle prospettive*,

En los estudios sobre perspectiva de Piero de la Francesca (S. XV) describió el término anamorfismo (del griego transformar), que consiste en una deformación generada por medios matemáticos u ópticos reversible de la imagen cuando se observa de forma no convencional. El trampantojo y el anamorfismo son técnicas similares, pero el trampantojo simplemente intenta engañar al ojo mediante técnicas ópticas y de perspectiva y el anamorfismo deforma la imagen original, obligando al espectador a mirar la imagen desde un punto concreto o reflejado en un espejo curvo por ejemplo. Hans Holbein creó el cuadro *Los Embajadores* (1533), óleo representativo en el que aplicó esta técnica.

El cosmorama de Hoogstraten es una pequeña caja con sus paredes interiores pintadas que obliga a mirar a través de una abertura. De este modo, gracias a una perspectiva central y la distorsión controlada de lo que se ha pintado en las paredes se consigue un efecto tridimensional. La obra de Andrea Pozzo en la iglesia de San Ignacio de Roma que simula una gran bóveda, en realidad es una pintura sobre un techo plano, pero crea un efecto volumétrico muy creíble. Desde un punto concreto, la sensación de perspectiva es totalmente verosímil. Borromini creó la sensación de perspectiva acentuada mediante la manipulación de los elementos arquitectónicos y sus escalas en la arcada del patio interior del palacio Spada en Roma (Fig. 3).

Actualmente el artista inglés Julian Beever (Fig.4) pinta con tiza sobre las aceras de las calles creando obras anamórficas de



Figura 3. Borromini, *Palacio Spada*.



Figura 4. Obra de Julian Beever desde diferentes puntos de vista.

perspectivas imposibles con gran sensación de profundidad, que vistos desde otro punto de vista están totalmente deformados. Los alemanes Kurt Wenner y Edgar Müller realizan trabajos similares. El suizo Felice Varini también juega con el anamorfismo pero de un modo diferente, ya que transforma el espacio tridimensional en un elemento plano. Desde un punto de vista concreto, elementos aparentemente dispersos cobran unidad dibujando formas geométricas bidimensionales simples.

Esto también se aplica en el *mapping*, ya que nosotros tomamos como referencia el punto desde el cual se proyectará y es desde este punto de vista a partir de donde construimos el vídeo. En el cine, el vídeo se proyecta sobre una pantalla perpendicular perfectamente alineada respecto al proyector, sin embargo en *mapping*, se proyecta sobre superficies reales con volumen de formas, tamaños y orientaciones diferentes. Para que se vea bien desde este punto, el vídeo se proyectará anamórfico o predistorsionado, de modo que se adaptará a la superficie y entonces la imagen adoptará la forma que hayamos planeado. Las porciones de vídeo cobran unidad sobre la superficie.

Con las vanguardias pictóricas de finales del S. XIX e inicios del S. XX, la ruptura con los modos de representación tradicional y la representación de la realidad fiel perdió peso a favor de otras visiones más personales. El movimiento y el dinamismo reivindicado por el futurismo, la descomposición del espacio que hizo el cubismo o la representación de espacios soñados imaginados por los surrealistas son un ejemplo. Los juegos con la representación creados por artistas como Escher, Magritte o el matemático Penrose generan espacios ambiguos donde los límites de la realidad se llevan a otro nivel y la percepción y concepción de lo que es posible en el espacio se diluye.

El vídeo *mapping* se nutre y utiliza el conocimiento acumulado a lo largo de los años de historia para la representación de la perspectiva y la realidad. Sin embargo el vídeo *mapping*, utiliza medios diferentes a los utilizados por los artistas mencionados en el presente capítulo, valiéndose de proyección de luz sobre la superficie real. Gracias a la tecnología y recursos existentes hoy día de creación de vídeo y efectos digitales se crean todo tipo de realidades que se funden con la materialidad física y se mezclan con la virtualidad. Los juegos de perspectiva crean

espacios reales o imaginarios que se construyen y deconstruyen según la voluntad del artista. El vídeo se adapta a la realidad con la intención de jugar con ella, transformándola y generando un discurso audiovisual en el que la percepción de la realidad y por lo tanto de la perspectiva juega un papel importante. Se generan nuevos espacios, volumetrías y geometrías imposibles que modifican la superficie sobre la que se proyecta.

2.3. SONIDO

Consideramos el *mapping* una técnica audiovisual, por lo que el vídeo va acompañado de audio sincrónico. El sonido aumenta los efectos perceptivos de las proyecciones de *mapping*, aunque la vinculación con el sonido es variable y depende del contexto de la obra.

Los vídeo *mapping* que se engloban dentro de actuaciones musicales, seguirán sincrónicamente las canciones de los artistas, creando ambientes inmersivos que potencien el espectáculo y la figura de los artistas musicales. Por tanto la música del artista será la que marcará y guiará los vídeos.

Cuando el *mapping* sea un elemento escenográfico como en una obra de teatro, normalmente el vídeo no tendrá una música o sonidos propios que fomente su presencia. A pesar de ello, pueden incluirse efectos de Foley o de sala que ayuden a romper la virtualidad de la escenografía proyectada y le den una naturaleza más física. Si se trata de una ópera o de una coreografía de danza, el vídeo irá acompañado de la música que se requiera. En esos casos la proyección compartirá protagonismo con el resto de elementos y formará parte de un todo o conjunto más global.

En los casos en los que el *mapping* es el objeto artístico en sí mismo como en instalaciones artísticas o espectáculos de *mapping* arquitectónico por ejemplo, el diseño de sonido acompañará y reforzará el vídeo. En estas obras, el *mapping* no es un elemento que suma o que acompaña al resto, sino que lo es todo.

Contamos con los mismos recursos sonoros que tenemos en la construcción de cualquier otro discurso audiovisual: la música, el sonido ambiente, los sonidos de acción, los efectos sonoros y la voz. Todos ellos, como en toda obra audiovisual, añaden significado y contexto y favorecen la creación de la ilusión perceptiva. Podemos experimentar con sonidos diegéticos y extradiegéticos, así como con el dentro y el fuera de campo para crear nuestra narrativa.

La música es un elemento fundamental que marca el ritmo y guía la atención del espectador. El uso del elemento sonoro se realiza a diferentes niveles, la banda sonora y los efectos especiales son recursos muy efectivos que ayudan a subrayar acciones en el vídeo como la caída de elementos o la construcción y deconstrucción

de estructuras por ejemplo. De este modo, cuando una pared se cae, si va acompañada de efectos sonoros el impacto perceptivo se multiplica. Además el sonido es una pieza clave en la creación de un ambiente mágico.

La panoramización del sonido añade más dimensión si cabe a aquellos *mappings* en los que el elemento de 3D es característico, y los movimientos de los elementos adquieren mayor veracidad.

Normalmente las piezas de vídeo *mapping* suelen ser solamente musicales y pocos son los casos en los que se explore la inclusión de la voz, ya sea de un narrador o de un actor. Uno de ellos fue el vídeo *mapping* creado por el colectivo Telenoika en Córdoba para el festival Eutopía 2010. Su sonido incluyó poesía, música y efectos sonoros. Transformaron el edificio, transportándolo a diferentes épocas y culturas. La construcción narrativa llevaba a un crescendo muy bien formulado en el que el vídeo y el audio jugaban de la mano.

Si bien hemos dicho que el *mapping* es una técnica audiovisual y por tanto cuenta con vídeo y sonido, también existen excepciones y las obras del artista Pablo Valbuena es una de ellas. Este artista crea instalaciones de vídeo *mapping* en las que no hay sonido añadido. Investiga en torno al espacio y el tiempo y acerca de la falta de audio en sus obras dice:

Añadir sonido artificialmente distancia más la proyección del propio espacio [...] El no añadir sonido acaba resultando en que la propia banda sonora del espacio se hace más audible, el observador acaba siendo más consciente de los sonidos que ocurren realmente en ese espacio, y que seguramente de una manera normal no prestaría atención. (Valbuena, 2013)

Muestra otra dimensión gracias vídeo e invita al espectador a escuchar la sonoridad del espacio de otro modo.

Cada proyecto tendrá sus necesidades y características propias y harán empleo del diseño de sonido de acuerdo a sus necesidades concretas, pudiendo utilizar todos los recursos sonoros a su alcance para ello. El vídeo proyectado adquirirá una fuerza mayor al ir acompañado de audio que marque los movimientos y cree un ambiente que ayude a introducir al espectador en un ambiente inmersivo. De este modo, la ilusión se verá reforzada con el sonido, como un elemento expresivo connotativo que acompañará a la imagen y viceversa.

3. ORÍGENES E INFLUENCIAS

En este apartado estudiaremos los orígenes e influencias principales del *mapping*, centrándonos en el uso del audiovisual y especialmente de las proyecciones realizada en diferentes ámbitos artísticos. Focalizaremos nuestra atención las proyecciones en espectáculos y teatro, en el arte y las vanguardias y en el fenómeno del *Vjing*.

3.1. PROYECCIÓN: ESPECTÁCULO Y TEATRO

La proyección en teatro o en los espectáculos tiene sus orígenes hace cientos de años. Los orígenes de las proyecciones teatrales los encontramos en los espectáculos de sombras chinas que surgieron durante la dinastía Han (206-220 AC), que empleaban la luz o la falta de la misma usando las sombras. Podríamos considerarlo como un antecedente primitivo del uso de elementos audiovisuales en el teatro. Tal vez no pretendían adaptarse a las superficies reales ni transformarlas, pero sí trataban de transformar el espacio escénico mediante el mismo elemento básico: la luz. A partir del S. XVII el teatro de sombras chinas se comenzó a popularizar y extender por Europa occidental.

La linterna mágica, creación disputada entre Christiaan Huygens y Athanasius Kircher, se convirtió en un espectáculo de gran éxito a partir de la segunda mitad del S. XVII. Se valía de la proyección de luz y de recursos ópticos para crear imágenes. En sus inicios se extendió entre los nobles y pronto se convirtió en un espectáculo ambulante que se incorporó a ferias y circos donde lo que se buscaba era impactar al público.

A finales del siglo XVIII, se popularizó la fantasmagoría (Fig.5), creada por el belga Étienne-Gaspard Robert, que consistía en una mezcla de linternas mágicas de tipos distintos a las que se les añadían ruedas, que mezclaba proyecciones frontales, retro proyecciones y proyecciones sobre elementos sólidos y gaseosos. Con las mejoras técnicas, en el S. XIX, el invento se sofisticó, con fuentes de luz más potentes, incorporación de la fotografía a las placas de vidrio y mejoras en la óptica.

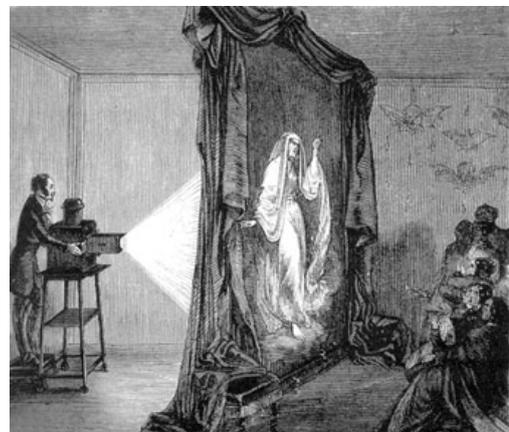


Figura 5. Fantasmagoría.

Los perfeccionamientos y adelantos técnicos que permitían recrear efectos especiales y escenográficos se fueron introduciendo en el teatro. Otros inventos que se desarrollaron también exploraron las capacidades del uso de la imagen para la escena, como por ejemplo el fantasma de *Pepper*⁹. En los escenarios y teatros decimonónicos de toda Europa comenzaron a abundar creaciones que impactaban al público.

La invención en 1895 del cinematógrafo por parte de los hermanos Lumière tuvo sus repercusiones en el teatro, del mismo modo que el cine adquirió muchos elementos de su hermano mayor; el teatro. De este modo, el desarrollo de las diferentes artes y representaciones audiovisuales se influyen y enriquecen mutuamente.

Muchos artistas y creadores investigan sobre el uso del audiovisual como elemento escenográfico significativo y expresivo. En los años 20, el alemán Erwin Piscator, fue un director de teatro pionero en este aspecto mediante la introducción de las proyecciones en sus escenografías, que formaba parte indivisible de sus puestas en escena. Sus obras multimedia coincidían en planteamiento y pensamiento con las vanguardias y La Bauhaus, con cuyos artistas colaboró estrechamente, entre otros con Traugott Müller, George Grosz, Lazlo Maholy-Nagy y Walter Gropius, en sus diseños escenográficos y en la creación de los contenidos filmicos de los mismos. En sus obras utilizaba proyecciones integradas sobre elementos y superficies repartidas por el espacio escénico. Planteó colocar pantallas no solo en el escenario, sino alrededor, encima y detrás del público. Pablo Iglesias Simón dice sobre Piscator:

[...] consiguió no solo jugar con las continuidades de acción, tiempo y espacio entre lo audiovisual y lo escénico, sino empezar a plantear una contradicción entre ambos universos para construir instancias significativas más complejas. Descubrió el valor de la proyección cinematográfica para enriquecer significativamente espacio- tiempo escénico [...](Iglesias Simón, 2008:18)

Como comenta Iglesias, las proyecciones no eran solamente elementos de escenografía, sino que les daba un valor clave en el desarrollo de la obra, ya que alimentaban el contenido narrativo de la acción escénica de forma bidireccional. La proyección es un elemento activo más en el conjunto de la obra teatral y en este sentido Piscator hablaba de película proyectada con distintas funciones. La didáctica, cuya función es ubicar el contexto de la obra. La dramática, aclara situaciones complicadas en pocas imágenes. La película comentario, es la que acompaña la acción a modo de coro.

En los años treinta, el checo Emil Frantisek Burian fundó su propio teatro que llamó D-34. Creó un concepto escénico que llamó *Theatergraph*, en el que mezclaba actuación, iluminación expresiva, proyecciones de imágenes y vídeo sobre superficies diversas y el sonido como elemento cohesionador. Las imágenes que eran

⁹ Técnica de ilusión que hace aparecer y desaparecer una imagen. Al iluminarse una persona en un lugar oscuro, se refleja en un cristal inclinado ubicado en el escenario, creando una ilusión fantasmal.

metafóricas y se alejaban de lo ilustrativo, en ocasiones se proyectaban sobre una gasa ubicada en frente del escenario, de modo que el vídeo y los actores se fundían e interactuaban a nivel visual.

La proyección cinematográfica es un elemento que añade profundidad significativa, además de dotar al conjunto de otro nivel espacial que amplía sus horizontes y rompe sus límites, a través de los nuevos espacios que modifican las dimensiones a priori estancas del espacio escénico. El juego de las proyecciones integradas en el espacio escénico se siguió trabajando a lo largo de los años y es una técnica que ha evolucionado junto con los avances tecnológicos.

Otro checo, Josef Svoboda también trabajó en el uso de las proyecciones y las pantallas múltiples. En la exposición universal celebrada en Bruselas en el año 1958 creó una instalación de diez minutos de duración con temática sobre el festival musical anual de primavera de Praga. La que denominó *Poliekran* (polipantalla). Era una instalación sin actores que consistía en siete pantallas de formas y dimensiones diferentes suspendidas con angulaciones distintas con cables de acero sobre un fondo negro. Ocho proyectores de diapositivas y siete proyectores de cine, junto con sonido estereofónico estaban sincronizados para crear un collage audiovisual



Figura 6. Svoboda, *Laterna Magika*.



Figura 7. Svoboda, *Diapolyekran*.

En la misma exposición presentó también *Laterna magika* (linterna mágica). Consistió en tres proyectores de cine y dos de diapositivas sincrónicamente controlados, además de un haz de proyección móvil. Un complicado sistema formado por ocho pantallas de proyección móviles permitía desplazarlas, girarlas e incluso plegarlas. Una de ellas tenía un sistema de cortinaje que permitía cambiar su tamaño y forma. Los movimientos de las superficies proyectadas se coordinaban con los actores.

Laterna magika (Fig.6) fue un éxito, aunque presentaba dificultades técnicas en su realización debido a lo complicado de la sincronización entre los movimientos de las imágenes y los intérpretes cuyos movimientos debían ceñirse a lo coreografiado y no perdían la posibilidad de improvisación o variación.

En la Expo de Montreal del año 1967 (Fig.7), el creador checo presentó una instalación sin intérprete titulada *The creation of the world* (la creación del mundo)

con el sistema que denominó *Dyapoliiekran*, una variante de sus técnicas de proyección. La pantalla de proyección estaba formada por ciento doce cubos que podían ser desplazados en profundidad hasta 30,5 centímetros. Cada cubo tenía dos proyectores de diapositivas en la parte trasera que permitían crear una única imagen o descomponer la matriz de cubos en distintas porciones. Las proyecciones y los movimientos estaban computerizados.

El juego de volúmenes móviles que componen y descomponen las imágenes dan muchas posibilidades de composición libre de la imagen. Recuerdan las composiciones modulares formadas por cubos o diversas figuras geométricas que se construyen hoy en día para ser mapeadas. Estas formas son ideales para la experimentación con los efectos ilusorios del *mapping*.

Muchos otros creadores de todo el mundo han integrado y experimentado con el uso de proyecciones con los medios tecnológicos que tenían a su alcance. Los escenógrafos han sido los que históricamente han creado y diseñado las proyecciones, pero el teatro es un trabajo de colaboración y conforme las proyecciones se complicaban técnicamente, emerge la figura del diseñador de proyección con un perfil que une diseño y audiovisuales.

En la escena teatral neoyorkina de Broadway y del West End londinense, referentes mundiales teatrales, las proyecciones también estaban presentes. Pero por aquel entonces los técnicos y diseñadores no hablaban de vídeo *mapping*, sino de vídeo predistorsionado. Boris Aronson creó una escenografía con proyecciones en *Battleship Gertie* (1935) y en el ballet de Eugene Loring *The great american groof* (1940)¹⁰. El diseñador escenográfico y de iluminación Jo Mielziner experimentó con proyecciones, como el musical *Alegro* de Rodgers and Hammerstein (1947). En los años 50-60, el escenógrafo Tony Walton y el iluminador Richard Pilbrow colaboraron en diversas obras en las que las proyecciones eran un elemento importante. Wendall K. Harrington, desde su primer musical en 1979 *They're playing our song*, y la introducción de avances tecnológicos y un nuevo enfoque creó un nuevo estilo con imágenes más vibrantes y que estaban animadas, que supuso un giro en el tratamiento escenográfico de Broadway y por influencia, de todo el mundo.¹¹

El diseñador de vídeo y proyecciones de origen alemán Sven Ortel explica que Richard Pilbrow le comentó como hacía ya en 1961 para poder crear proyecciones para el teatro. Sabía que para que la imagen proyectada apareciese como él quería debía estar predistorsionada para compensar la posición del proyector con respecto al escenario. Construyó una maqueta y fotografió la escenografía desde donde podría colocar el proyector, tratando de tener la misma

¹⁰ *The stars Designers and theater circle Boris Aronson*. [Consulta: 24 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.pbs.org/wnet/broadway/stars/boris-aronson/>

¹¹ BARBOUR, David, *The prevalence of projections* [En línea]. Theatre Communications Group. [Consulta: 24 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.tcg.org/publications/at/dec11/projection.cfm>

lente que el proyector en la cámara. De este modo obtuvo una plantilla con la deformación que pudo usar para predistorsionar todo lo que se proyectaría.¹²

Por otro lado, con el surgimiento del cine este también usó y desarrolló la tradición escenográfica heredada del teatro, creando escenarios ficticios y ampliando los existentes mediante el denominado *matte painting*. La creación de los ambientes ficticios puede ser pintado, generado mediante técnicas digitales o también proyectado entre otras técnicas.

En la actualidad, cada vez podemos encontrar más proyectos teatrales que usan el vídeo *mapping*. En 1999 la bienal de ópera de Munich comisarió el proyecto estrenado dos años más tarde creado por Art+Co, de una ópera con escenografía y vestuario proyectado (Fig.8). Desarrollaron un sistema que detectaba los movimientos y gestos de los actores y creaba máscaras que separaba sus siluetas del fondo y se proyectaba vídeo generado en vivo sobre la escenografía y los actores creando un diseño vivo y cambiante. 1024 arquitectura, creó la performance audiovisual *Crise* (2011), en el que las proyecciones sobre una pared formada por cajas de cartón con una abertura con plástico en el centro, son parte básica de la obra. La compañía rusa RVA creó la escenografía para la ópera *El gallo de oro* (2011) para el teatro Bolshoi de Moscú. El creador catalán Franc Aleu también ha creado diseños escenográficos mediante *mapping* para diversas óperas. Estos son una muestra de las posibilidades que ofrece el uso del *mapping* en el teatro.

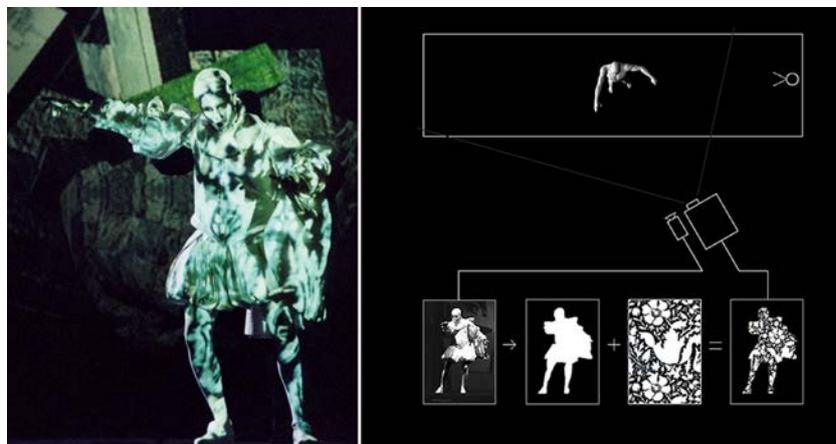


Figura 8. Art+Co, Ópera de Munich.

Así pues, el uso de elementos audiovisuales proyectados como recurso, principalmente en el teatro, van prácticamente en paralelo con la invención y desarrollo de los mismos. Las proyecciones tienen funciones escenográficas de creación de espacios y ambientes, así como de dotar al conjunto de contenido narrativo y expresivo, del cual pueden formar parte irremplazable y sin el cual la obra perdería sentido. La integración y adaptación de la imagen superpuesta con

¹² ORTEL, Sven, 2013. *When did we start mapping everything?* [en línea]. [Consulta: 26 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.projctn.com/when-did-we-start-mapping-everything>

formas y volúmenes es una problemática con la que los artistas han tenido que trabajar a lo largo de los años, antes incluso de que existiese el concepto de *mapping*. Hoy día gracias a los avances y el abaratamiento de los recursos, compañías de teatro de todo tipo pueden tener acceso a integrar elementos audiovisuales en sus obras mediante técnicas de *mapping*.

3.2. ARTE Y VANGUARDIAS

Los movimientos de vanguardia tuvieron como característica común el espíritu de experimentación e investigación que pretendía de romper con la tradición y cuestionar lo establecido. Su influencia en todos los terrenos del arte es aún hoy muy importante.

Las primeras vanguardias surgidas durante las primeras décadas del S. XX en Europa en un contexto de transformación social y económica rompiendo con la idea romántica sobre el arte, plantearon nuevas visiones en un mundo que cambiaba con rapidez. El futurismo, ensalzaba el progreso que vinculaba al maquinismo, la energía, la luz y la idea de velocidad como base y desarrollo de nuevas técnicas. También defendía la incorporación de la tecnología a los procesos artísticos. Del mismo modo la Bauhaus reivindicaba el uso de la tecnología y los avances técnicos en la creación artística, con la multidisciplinaridad e interrelación entre los distintos campos artísticos como bandera. Otros ismos como el constructivismo, el dadaísmo, el surrealismo o el cubismo entre otros también desarrollaron planteamientos estéticos y teóricos influyentes hasta nuestros días.

Fue a través de la experimentación que se desarrolló lo que hoy día está establecido como el lenguaje clásico cinematográfico. Pero muchos artistas, experimentaron, y hoy día siguen haciéndolo, con el lenguaje del cine y su estructuración narrativa, rompiendo con las fronteras y capacidad del mismo para explicar historias y transmitir emociones. El artista y cineasta granadino José Val del Omar fue uno de ellos. Comenzó su andadura en la década de los treinta y desarrolló su trabajo hasta los años ochenta. Veía el cine como medio para generar una poética que transmitiese una experiencia trascendente. Creó inventos y dispositivos con los que ponía en práctica sus ideas y conceptos como, el sonido diafónico o el desbordamiento panorámico de la imagen, con el que pretendía romper los límites de la pantalla cerrada con imágenes que desbordan y se salen del rectángulo. La visión táctil, era un procedimiento de iluminación basada en pulsaciones o parpadeo lumínico para dar sensación de tridimensionalidad aumentada a la imagen, que Val del Omar compara con la visión de un murciélago o el funcionamiento de un radar. En un escrito sobre la visión táctil, Val del Omar dice:

“Sin ojos no vemos, sin luz no vemos, ojos y luz se complementan. La sensibilidad óptica se complementa con la energía lumínica. El relieve, hasta ahora, se buscó por el camino de la óptica y no por el de la lumínica.” (Val Del Omar, 1955: 2)

En *mapping* arquitectónico sobre todo, el procedimiento proyectar vídeo parpadeante que ilumina todo o partes concretas del edificio sucesivamente es un recurso común recuerda a la visión táctil. Además de marcar ritmo, también se puede usar para acentuar la tridimensionalidad en la línea de los experimentos del creador granadino, al mostrar la volumetría y los distintos relieves sucesivamente mediante parpadeos.

El vídeo *mapping* no se enmarca dentro de ninguna corriente artística específica, sin embargo, algunas de las bases y características de las vanguardias como las que hemos mencionado anteriormente las comparten. El uso de la tecnología y la experimentación es algo característico que hace avanzar una técnica que requiere el conocimiento o la colaboración de disciplinas diversas. Tratándose de vídeo, y de la transformación del espacio físico mediante la luz, el tiempo, la energía y la velocidad están presentes en toda obra de *mapping*.

Tras la segunda guerra mundial, a partir de los años 50, surgieron las segundas vanguardias en Europa y EEUU, de las que Laura Baigorri comenta:

“Reformularon la mayoría de las propuestas de las primeras vanguardias; tales como el uso de la perspectiva múltiple y los puntos de vista simultáneos explorados por los cubistas; la noción de aleatoriedad, la incorporación de la experiencia cotidiana y las nuevas relaciones con la audiencia investigadas por los surrealistas; o la provocación, el azar y la destrucción de las formas que interesó a los dadaístas” (Baigorri, 1997: 7)

La reapropiación de conceptos y reinterpretación de los mismos es común en el arte, que busca nuevas formas de expresión. El *mapping* también reinterpreta la perspectiva y puntos de vista y usa la aleatoriedad y el azar en muchas obras gracias a la creación de gráficos con código generativo. La construcción y destrucción de las formas proyectadas son un recursos muy empleados por los artistas que a través de las nuevas tecnologías intentan conectar con el público y modificar la relación con este presentando propuestas interactivas.

A partir de los 60, en un contexto político y cultural en ebullición en el que la televisión comercial estaba muy presente en los hogares y vida diaria de la población, empezaron las primeras experimentaciones que usaban el vídeo como elemento artístico. En sus inicios el vídeo arte podemos clasificarlo en dos grandes grupos: los grupos activistas y los vídeos artísticos. Entre los activistas, también llamados de guerrilla estaban los que trataban temas de carácter más político como el artista norteamericano Frank Gillette o grupos también estadounidenses como Videofreex o Raindance Corporation. El movimiento de la guerrilla televisión nacida como movimiento *underground* contra-cultural en los años 60 era la expresión de

artistas que pretendían eliminar la represión y el capitalismo con la idea del arte revolucionario y el vídeo como medio. En cuanto al vídeo de carácter más artístico, es el coreano-americano Nam June Paik el que se considera principal pionero del vídeo arte. Este tuvo influencias del compositor musical experimental John Cage y otros artistas del movimiento Fluxus, el cual quería romper con la idea de arte elitista y que formase parte de la cotidianidad e introdujo el elemento del juego en el arte. Paik comenzó a experimentar con el vídeo, un medio manejable y asequible. Junto con otros artistas como Vitto Acconci y Bruce Nauman se grababan en situaciones prefabricadas que después mostraban como objeto artístico, aunque pronto Paik y otros artistas como Wolf Vostell, comenzó a trabajar con el vídeo arte, descontextualizaron el televisor y usándolo como objeto artístico, igual que había hecho Warhol con el bote de sopa Campbell o el dadaísta Duchamp con sus *readymades*. Paik, planteaba una relación con la tecnología desde una visión humanizadora de forma que estuviese al servicio del hombre. Junto a otros artistas interesados en el vídeo arte como Stein y Woody Vasulka comenzaron a experimentar con videosintetizadores, feed-back etc. explorando las capacidades del vídeo de crear su imaginaria propia en obras de vídeo arte y vídeo escultura.

En los años 50 y 60 se desarrollaron otras nuevas formas artísticas. La performance y el happening, acciones artísticas en vivo en la que la improvisación y la provocación tenían gran peso. Tenían carácter multidisciplinar y se solía dar la participación del público de una u otra forma.

La instalación, a partir de los 60 comenzó a explorar la obra artística como una experiencia inmersiva. Mediante la creación de un espacio con un ambiente determinado usando cualquier elemento, pudiendo incluir el vídeo y las proyecciones, se invita al público a interactuar transitando por el espacio o de cualquier otro modo. El espacio expositivo se convierte en parte de la obra o en la propia obra en sí.

El *mapping*, debido a la capacidad de transformar el espacio, es una herramienta de muchas posibilidades formales en la creación de instalaciones. Al igual que la instalación y la performance, tiene un carácter de experiencia en vivo y de arte efímero, tras la representación de la obra, el objeto artístico desaparece y no queda rastro de él, a no ser que se haya registrado en vídeo.

El cine no se queda encerrado dentro de las salas de cine, con el denominado cine expandido, va más allá de las fronteras del cine convencional y expande sus fronteras. El concepto surgió en los EEUU en 1970 a partir del libro de Gene Youngblood, en el que plantea un nuevo cine para una nueva conciencia que usa la tecnología en entornos multimedia, en un contexto que incluye multi pantallas, performance, realidad virtual, hologramas etc. en un entorno inmersivo de evento artístico. Los artistas estadounidenses Stan Vanderbeek y Paul Sharits son importantes representantes de este cine. El cineasta Jose Luis Guerín hablando sobre sus trabajos cinematográficos destinados a exposiciones para museos dice:

Mis imágenes de cine pueden actuar, adecuarse o tensarse con esa arquitectura. Con el cine no podías ni soñar que puedes tener control sobre la escala de una proyección, el formato etc. es decir, que se abren otras formas de narrar con las imágenes [...] sigo pensando en términos de cine, pero utilizando la semántica que me da la arquitectura; el museo. (Pallier, 2011)

El cine se adentra en la salas de exposiciones como un elemento expresivo que se relaciona con el propio espacio. Gracias al *mapping* ese control al que se refiere Guerín puede ser absoluto, consiguiendo que el vínculo entre la arquitectura y la imagen sea total y se establezca una conexión espacial absoluta. La imagen en movimiento es empleada por artistas que se acercan al cine como medio expresivo y también por cineastas que se adentran en espacios a priori reservados a otros fines o funciones.

A partir de los años ochenta, gracias a los avances tecnológicos en los aparatos de proyección, videoinstalaciones de todo tipo incorporaron cada vez más proyecciones. Artistas como Bill Viola, Steve McQueen, Pipilotti Rist exponían sus obras mediante proyección, pudiendo así jugar con grandes dimensiones para mostrar sus vídeos. A continuación, analizaremos diversos artistas cuyas obras rompen con las dimensiones tradicionales que a priori nos ofrece un vídeo proyector y van más allá de la simple pantalla colocada en la pared, usándolo de un modo no convencional.

Entre ellos están el neoyorkino Robert Whitman, que trabaja el arte multimedia, la performance y la instalación. Entre los años 1963-64 creó una serie de instalaciones titulada Piezas de cine basadas en acciones cotidianas. Primero grababa la acción en sí con una cámara de 16mm. y luego la proyectaba sobre el mismo objeto o elemento, provocando un efecto de trampantojo. Las obras de la serie son: ventana, mesa de comedor, ducha (Fig.9), tocador, bolsa de basura y lavabo. Es un artista que experimenta e integra la tecnología en sus obras, fundando en 1966 el EAT (Experiments in Art and Technology) con ingenieros como Billy Klüver y Fred Waldhauer.



Figura 9.
Whitman,
Ducha.

El artista norteamericano Bill Lundberg es otro pionero del vídeo arte, disciplina en la que ya trabajaba en los años 70. El crítico británico Guy Brett definió su obra como vídeo escultura, en la que investiga con la proyección sobre objetos. "En mi trabajo, espero que el uso que hago de la ilusión proyectada sea entendida, especialmente metafóricamente, más que como elemento tecnológico" (Gonsales, 2012) explica el propio Lundberg.

Su primera vídeo instalación fue *Swimmer* realizada en el año 1975. En esta obra se puede ver una proyección sobre el suelo rodada en 16mm. en la que se ve una persona nadando. El año siguiente realizó *Silent dinner* y *Charades* ambas

rodadas en super 8. La primera era una instalación formada por cuatro sillas y una mesa vacía sobre la que se proyectaba la grabación de lo que habría sido una comida, donde se veían los platos y unas manos comiendo. Empleó un espejo para redirigir la proyección. *Charades* estaba compuesta por la proyección de una persona sobre un vaso de agua, que simulaba que estuviese atrapado dentro. En 1977 realizó *Failure*, en la que proyectó sobre vinilos transparentes. Utilizó también espejos para separar cada proyección. En el 79 presentó *Dread* que se componía por imágenes de rostros sobre pantallas ovaladas suspendidas del techo, provenientes de proyectores MPO super 8. En años sucesivos trabajó en la misma línea con trabajos como *Corner* (1983), *Opening* (1998) o *Madeleine 1* (1999). A nivel sonoro, trabajaba con los sonidos ambientes propios de los vídeos con fuentes que están dentro o fuera de campo.¹³

En la entrevista concedida a Erica Gonsales para *The creator's project* explica su opinión acerca del arte y la tecnología en relación con su obra: "Los avances tecnológicos facilitan la producción. [...] Una buena obra, independientemente de los medios empleados, representa una conciencia sutil y una combinación de forma, contenido y conocimiento. [...] La tecnología avanzada es nuestro medio ambiente. Ha estado presente en el arte occidental desde el renacimiento. La invención del claroscuro y la perspectiva en la pintura, que se trasladó a la fotografía, que evolucionó hacia el cine" (Ídem).

Michael Naimark es un artista que investiga sobre la representación espacial y los nuevos medios. Uno de sus trabajos más interesantes en relación al *mapping* es el proyecto *Displacements* (Fig.10) que desarrolló entre los años 1980-1984 y 2005, recreando la instalación en tres ocasiones. En su primera instalación la creó en 1980, en la que recreó un salón con muebles en tres paredes y dejó la cuarta libre para poder grabar desde esa posición. Ubicó una cámara de 16 mm colocada sobre una plataforma a motor y grabó la estancia realizando paneo. De este modo grabó la habitación en la que una persona se movía e interactuaba con el espacio. Después pintó todo de blanco y proyectó encima lo que había



Figura 10. Naimark, *Displacements*.

grabado, colocando el aparato proyector sobre la misma plataforma giratoria y haciéndolo coincidir. Para conseguir la correspondencia espacial entre grabación y reproducción, es importante la coincidencia del movimiento angular, la frecuencia de fotograma y longitud focal. Este proyecto de proyección ambiental obtenía un

¹³ CASSEL, Valerie, 2001. *The Syntax of illusion* [en línea]. Houston, Tejas. [Consulta: 29 de julio de 2013] Disponible en Internet: http://www.imediata.com/sambaqui/Bill_Lundberg/eng.html

efecto de realidad espacial aumentada. La recreación de 2005 la realizó con medios digitales.¹⁴

Amy Jenkins comenzó su carrera artística a principios de los noventa y trabaja la video instalación y la video escultura combinadas con la performance, la escritura y el audio para crear ambientes inmersivos. Entre los años 1996 y 1998 en la galería Anna Kustera de Nueva York, presentó una exposición en la que mostró trabajos en los que proyectaba vídeo sobre maquetas en miniaturas de elementos reales. Su obra *Please* consistió en una proyección de vídeo de una pareja tumbada sobre la maqueta de una cama. La instalación *Ebb*, es la proyección de una mujer que se mete en la bañera y la sangre que había manchado el agua retrocede en su cuerpo. *Pocket*, es una proyección sobre una camiseta diminuta. *How to pee like a boy* es una proyección sobre una taza de baño. *Bedrooms 1* es una proyección sobre la maqueta de una habitación. Con todas estas obras se rompe con la concepción de pantalla y el vídeo se adapta a la superficie volumétrica. En la misma línea continua su carrera con trabajos más recientes como *Nightfeedings* (2005), es una cama en miniatura suspendida de la rama de un árbol, sobre la que se proyecta un bebé con su madre. Con *Flow* (2005) retoma la temática de la bañera con proyección. En los años 2007-2008, creó la instalación *Water Windows* que consistía en proyecciones sobre las ventanas desde el interior de un edificio situado en Peterborough, Reino Unido. La proyección creaba la ilusión de que la casa estuviese totalmente inundada, como si fuese el interior de una piscina.

El artista neoyorkino Tony Oursler es conocido por el uso de la proyección en sus obras sobre diferentes materiales y espacios, desarrollando la instalación y generando un lenguaje propio característico. A principios de los noventa con la invención de los primeros proyectores de LED mini, Oursler comenzó a experimentar con el uso de vídeo proyección para romper con la pantalla. Con la pieza *Window Project* (1991) proyectó sobre una ventana que daba a la calle, la figura de una mujer fantasmal. En *The watching* (1992), proyectó vídeos de distintas caras sobre esculturas, una era una esfera en una esquina del techo. "Muchos de mis trabajos juegan con la proyección como piel, como identidad" (Meyer-Stoll, 1996) comentaba el artista. En 1996 presentó la instalación *Eyes*, esta instalación consistió en vídeos de ojos de aspecto inquietante proyectados sobre grandes esferas de fibra de vidrio viendo la televisión. Los ojos y las caras proyectados sobre esferas son elementos que repite este autor en su obra que se han convertido característicos. En el año 2000 mostró su trabajo *The influence machine*, una instalación que presentó en el parque Madison Square, y estaba formada por proyecciones de aspecto fantasmal sobre elementos del lugar como árboles, una verja, humo, una fuente etc. El trabajo hace referencia a la televisión y las fantasmagorías. Estos son algunos de los ejemplos de su prolífica obra. El videoclip de David Bowie *Where are we now?* (2013) fue dirigido por el artista. Situó dos muñecos de cabeza esférica sobre el que

¹⁴ Nainark, Michael, 2013 [En línea]. *Two unusual projection spaces* [Consulta: 15 mayo de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.naimark.net/writing/projection.html>

proyectó los rostros de una mujer y de Bowie cantando con una pantalla también proyectada de fondo en medio de su estudio.

El artista visual neoyokino Shimon Attie trabaja la fotografía, instalaciones de vídeo y proyectos de arte públicos. Para el proyecto *The writing on the Wall* (Fig.11) creado en un antiguo barrio judío de Berlín entre los años 1992 y 1993, proyectó sobre edificios antiguas imágenes de archivo de antes de la segunda guerra mundial que habían sido tomadas en ese mismo lugar, haciéndolos coincidir sobre las



Figura 11. Shimon Attie, *The writing on the Wall*.

fachadas. El trabajo *History of another* (2003) es similar pero en este caso proyectó en las calles antiguas de Roma fotografías de judíos tomadas a finales del S. XX en muchos casos cerca del lugar de proyección. Las diapositivas en mayor o menor medida encajan en la arquitectura sobre la que se proyectan, creando un vínculo entre el pasado y el presente.

La artista palestina Mona Hatoum para la obra *Cuerpo extraño* (1994), se introdujo una pequeña cámara en el interior de su cuerpo y proyectó los vídeos sobre formas circulares situadas en el suelo del espacio expositivo.

El grupo japonés Dumb Type, formado en 1994 liderado por Teiji Furushashi trabajó vídeo instalaciones y performances muy teatrales que trataban temas relacionados con la identidad sexual y cultural. La instalación *Amantes* (1994) proyectaba desde el centro de una estancia hacia las paredes cinco hombres y mujeres desnudos que corrían de una pared a otra con cinco canales de sonido que decían frases relacionadas con el sexo y el amor.

Merecen una mención los títulos de crédito creados por el diseñador gráfico estadounidense Robert Brownjohn para la película de Bond *Desde Rusia con amor* (1963). Los créditos están realizados con una lámpara que proyecta negativos de película con los textos y con filtros de colores se proyectan sobre la silueta de una mujer moviéndose sensualmente. De este modo la tipografía se adapta al cuerpo, se transforma, entra y sale de foco en un interesante juego en el que la tipografía adquiere movimiento y volumen sobre la piel de la mujer. Para los créditos de la siguiente película de la saga *Goldfinger* (1964) también experimentó con el mismo concepto pero esta vez proyectó imágenes de la película sobre el cuerpo de una mujer inmóvil. Estas obras en las que se utiliza el cuerpo humano como superficie de proyección y elemento central necesario para la creación de la obra recuerdan a obras de *mapping* actuales como el vídeo *mapping* que creó el colectivo Oskar&Gaspar en 2012 para la empresa Samsung en la que proyectaban sobre la cara de un hombre. Con la luz transformaron su rostro y su cuerpo además del fondo, ya que estaba inmóvil y la proyección abarcaba un plano medio. Dando un

salto en el tiempo, nombraremos los títulos de crédito de otra película, *Office Killer*, de 1997, realizados por Marlene Mc Carthy y Donald Moffet. Los créditos son proyectados sobre objetos del entorno de una oficina totalmente a oscuras, deslizándose y desplazándose sobre los volúmenes y diferentes materiales. Es una experimentación interesante de las opciones de adaptación y adherencia de la tipografía proyectada sobre las formas.¹⁵

Por otro lado, volviendo a los años 50-60, el arte óptico, conocido como Op art, es un movimiento que trabaja con efectos óptico perceptuales. Se desarrolló de la mano de artistas como Victor Vasarely (Hungría), Bridget Riley (Inglaterra) o Julio de Parc (Argentina). Los creadores de *mapping* también tienen en cuenta los efectos ópticos y perceptuales, con la intención de crear efectos de ilusión y engañar a la mente.

Baigorri dice "El vídeo y el Op art son los dos tipos de manifestaciones que mayores aplicaciones comerciales y publicitarias han tenido a lo largo de la historia" (Baigorri, 1997:52). El *mapping* está teniendo algunos de sus exponentes más brillantes en obras de marcado carácter comercial. Esto es debido al elevado coste del material necesario para realizar una instalación de vídeo *mapping* de grandes proporciones. Sólo es posible con la inversión de grandes compañías o instituciones que asuman los gastos. Que la obra tenga mayor o menor valor artístico dependerá de la libertad que tengan los artistas y el enfoque que le puedan dar para evitar que se convierta en un mero anuncio publicitario. Sin embargo, algunos colectivos entorno al *mapping* tienen reivindicaciones sociales de cambio y muchos están relacionados con movimientos de cultura libre. La estética del *VJ* muchas veces plantea reflexiones críticas en su espacio de actuación, ya que el *mapping* se apodera del espacio urbano, los que se salen de lo comercial pueden encontrar su espacio para la crítica social.

Con la aparición y popularización de internet, nuevo medio de comunicación postmedial se han creado nuevos símbolos y códigos que han dado lugar a nuevos lenguajes. El Net Art es una expresión y reflexión artística de arte digital sobre internet, que lo utiliza como medio y como fuente de inspiración estética.

Los trabajos de artistas de las vanguardias aún hoy son una referencia y muchos de sus experimentos, aun mediante técnicas digitales son similares a trabajos que se realizan en la actualidad. Sus planteamientos filosófico-estéticos marcaron de forma clave el desarrollo del arte hasta nuestros días. El vídeo ha sido objeto y medio de creación artística que con la aparición de proyectores mejores y más asequibles los artistas comenzaron a lanzar sobre pantallas rectangulares corrientes y también sobre otras formas irregulares que trabajaban un nivel mayor de vinculación y conexión con el espacio.

¹⁵ SANZ MELGUIZO, Julio, 2012. *Adherencia tipográfica. Dos ejemplos comparados de tipografía dinámica en el diseño de créditos*. [en línea] Monográfica nº4. [Consulta: 15 de abril de 2013] Disponible en internet: <http://www.monografica.org/04/Art%C3%ADculo/6809>

3.3. *VJing*

El término *VJ* se popularizó asociado a la época de los 60- 80. Los presentadores de la cadena musical MTV que en los 80 iban poniendo vídeos musicales se denominaban *VJ*. A partir de los 60, los videoclips experimentaron un boom y se convirtieron en un elemento imprescindible para toda banda o cantante, convirtiéndose en un nuevo género audiovisual. Sin embargo, el término se originó asociado al nacimiento de la música electrónica vinculada a la cultura de club y de las rave¹⁶ en las que la desaparición de la banda de música tocando necesitó de un elemento que llenase la escena. En relación a esto, Bram Crevits dice: “Debido a la ausencia de un acto en escena, había una exigencia de un experiencia visual. [...] Surgió de una necesidad y no por algún desarrollo consciente de las artes” (Faulkner, 2006: 14). El *VJ* se ha convertido en un artista visual experimental de la cultura digital contemporánea que crea estructuras narrativas no convencionales.

El *VJ* trabaja con el tiempo real, característica que aporta valor añadido a su creación. La construcción de su discurso, si bien puede tenerlo más o menos pensado y preparado, se origina en vivo y la variabilidad de caminos que el mismo puede tomar son infinitos. Muchos de los que hoy en día trabajan el vídeo *mapping* comenzaron en el mundo del *VJ* o continúan haciéndolo, integrando también en sus espectáculos *mapping* en vivo. Además el *VJ* trabaja no solo en discotecas, sino que ha ampliado su radio de acción a otros espacios como teatros, museos, eventos y festivales de todo tipo.

Ya en el S. XVIII inventos como los órganos de color o el clavicordio ocular pretendían crear una asociación entre música e imagen con experiencias sinestésicas. A finales del S. XIX y principios del XX las vanguardias también experimentaron con lo que algunos denominan cine no narrativo y con la animación abstracta como Walter Ruttmann (*Opus*, 1921), Viking Eggeling (*Symphonie Diagonale*, 1921) , Hans Richter (*Filmstudie*, 1926) u Oscar Fischinger (*Studie*, 1931). Todos ellos formaron parte del movimiento *Absolte film*¹⁷, que trabajó la experimentación con la expresividad del lenguaje abstracto. Crearon composiciones en las que jugaban a través de las formas geométricas, con el movimiento, las relaciones rítmicas y la sincronía musical. La abstracción fílmica utiliza el lenguaje gráfico al que se le añade la dimensión temporal. Toma el relevo del camino emprendido por estos creadores el artista Norman McLaren, quien experimentó con técnicas diversas, y sigue la senda de la animación abstracta en trabajos como *Dots* (1940), *Boogie Doodle* (1940), *Spheres* (1969) o *Synchromy* (1971).

El *VJ*, sigue la senda de los experimentos sinestésicos de las vanguardias y de la animación abstracta. Como explica Blanca Regina en relación a la sinestesia:

¹⁶ Fiesta de música electrónica.

¹⁷ Movimiento cinematográfico que comenzó en los años 20 en Alemania. Trabajaron la abstracción en movimiento, buscando la analogía con la música y un lenguaje absoluto de las formas.

El fenómeno de la sinestesia –del griego sin, junto y aistesia, sensación- que se refiere a las sensaciones subjetivas que cada individuo experimenta de manera personal y que permite que una persona pueda oír colores, ver sonidos y percibir sensaciones gustativas al tocar un objeto, algo que tiene especial interés dentro de las relaciones entre lo visual y lo sonoro. (Regina, 2010: 244)

El cerebro de las personas sinestésicas, mezcla sensaciones percibidas por diferentes sentidos y crea determinadas correspondencias que se manifiestan de forma concreta debido a que en el proceso de crecimiento no han desaparecido ciertas conexiones neuronales. Sin embargo, la mayoría de la gente no sentimos estas sensaciones a niveles físicos tan marcados, aunque sí que creamos asociaciones sensoriales a diferentes niveles debido a experiencias emocionales y sensoriales connotativas.

El discurso que construyen los *VJs* se apropia de elementos que diferentes artistas desarrollaron durante las vanguardias, construyendo un lenguaje que reestructura la información de un modo no lineal. El mensaje audiovisual se aleja de los parámetros del cine narrativo clásico, transformándose en un lenguaje más conceptual y metafórico.

Convierten sus actuaciones en directo en experiencias sinestésicas donde la música y la imagen se funden en un ambiente inmersivo. El *VJ* utiliza la música del DJ como canal que guía el ritmo de las imágenes que va componiendo, enlazando y manipulando. Para ello, utiliza unidades de significación denominados *loops* o bucles, clips de vídeo de corta duración, con los que articula los tiempos y ritmos visuales de la enunciación. Deconstruye el material base para reconstruirlo en vivo y darle un nuevo significado, construyendo un nuevo mensaje en cada actuación.

El material visual con el que trabajan los *VJ*, puede ser de tipos y características muy diferentes. Puede ser creado por ellos mismos mediante la grabación o la generación sintética, así como material existente que ellos manipulan y reinterpretan, haciendo uso del llamado *collage* audiovisual y del *found footage* o metraje encontrado, ya utilizados durante las primeras vanguardias y las postvanguardias. La utilización de collage audiovisual o de metraje encontrado, permite trabajar con giros de significado y la descontextualización, transformando los códigos discursivos originales. De este modo, el universo visual del *VJ* mezcla referentes populares junto con la abstracción en la creación de su universo visual y conceptual.

La artista e investigadora audiovisual Mia Makela es conocida por su trayectoria en torno al *live cinema* (cine en vivo) sobre el cual ha teorizado:

Las obras que describen el live cinema son esencialmente artísticas a diferencia de los *VJs*, ya que éste imita al DJ pero con imágenes. [...] sus obras (live cinema) suelen presentarse en otros contextos como museos, cines o festivales, para una audiencia más parecida a la del cine: sentados y observando atentamente la sesión del artista. [...] Esta diferencia acarrea necesidades propias de la

performance, ya que en las discos el público no va exclusivamente a ver los visuales (Makela, 2006: 1-2)

Makela considera que el *VJing* es un fenómeno de creación de vídeo en directo pero lo aísla al ámbito de club y le resta nivel artístico, mientras posiciona el *live cinema*, en un espacio artístico de primer orden, siendo una expresión personal creada por un artista. Sin embargo, ambas cuentan con las mismas herramientas y en muchos casos es el *VJ* el que sale del espacio de club para mostrar y experimentar con la creación de vídeo en directo en otros espacios y ante otro tipo de público. A pesar de que sus reflexiones y la teorización sobre la creación de vídeo en directo son interesantes, necesarias y ampliamente aceptadas, hay voces discordantes como César Ustarroz, quien pone en duda la necesidad de crear este nuevo término separado del *VJing*: "Cuestionar un discurso audiovisual juzgándolo por el contexto en el que se lleva a cabo no se nos presenta como argumento suficiente" (Ustarroz, 2010: 58). Para Ustarroz el *VJing*, no tiene por qué aislarse a la cultura de club, a pesar de que fuese esta su cuna y uno de los espacios donde se performa. Podríamos considerar el *live cinema* como un cruce de caminos, en el que vídeo artistas se apoderan de las herramientas y lenguaje del *VJ* para profundizar en la experimentación audiovisual y el cine en vivo. Para Makela es un género en sí mismo que trabaja el cine en tiempo real y lo separa del cine, atribuyéndole otro lenguaje, aunque podríamos decir que el artista se vale del lenguaje cinematográfico para trabajarlo desde otra perspectiva más libre y personal. Explica que el lenguaje del *live cinema* no usa diálogos y está cercano al de la poesía con principios de composición similares a los musicales con estructuras visuales no figurativas. Así pues, en la actualidad los términos *VJing* y *live cinema* se emplean para designar actividades performativas de creación de vídeo en tiempo real, aunque algunos creadores les atribuyen características que los enmarcan en contextos diferentes.

En los años 60 aparecieron los primeros sintetizadores, con lo que comenzó la manipulación de la imagen y la creación de imágenes videográficas sintéticas, que seguía la senda más manual de los artistas sinestésicos de décadas anteriores. En esa misma época, también salieron al mercado las primeras videocámaras. En 1966 se comercializó el cartucho de película super 8 y a partir de los 70 aparecieron los sistemas de videocinta como el U-matic¹⁸, VCR¹⁹ o el VHS²⁰, que se convirtió en el sistema estándar de vídeo doméstico hasta los 90 con la aparición del DVD. Por otro lado, casi en paralelo, los ordenadores personales comenzaron a evolucionar y llegaron al público general. Cada vez eran más potentes y daban más opciones de creación de imágenes y su manipulación. Además, los ordenadores portátiles fueron una revolución en la escena del *VJing*, ya que posibilitaron montar puestos de control de *VJ* en cualquier lugar de forma sencilla. Todos estos adelantos y recursos

¹⁸Comercializado por Sony en 1969, fue el primer sistema de videocasete. Permitió la grabación cámara al hombro de forma independiente con la cámara conectada a un magnetoscopio por primera vez.

¹⁹ Videocassette Recorder; sistema de videocinta desarrollado por Philips.

²⁰ Video Home Recorder; sistema de grabación y reproducción analógica creado por JVC.

tecnológicos nuevos crean cambios culturales y generaron nuevos lenguajes simbólicos y formales.

A finales de los setenta el club Peppermint Lounge de Nueva York instaló monitores de vídeo como decoración en los que se mostraban mezclas de vídeo como componente artístico, convirtiéndose en un espacio pionero de experimentación en torno al *VJing*. El desarrollo de la música electrónica y la música house de los setenta-ochenta, se dio a nivel global al igual que las expresiones de vídeo en directo, aunque de forma irregular en los diferentes puntos del planeta.

Hoy en día los *VJs*, si bien pueden usar elementos analógicos, con un simple ordenador portátil y software específico como Modul 8, Resolume, Arkaos o VDMX, diseñados para la edición de vídeo en directo, pueden crear sus espectáculos. Los recursos de hardware y software digitales para la edición y transformación de vídeo en vivo aumentan sus posibilidades creativas.

Existen muchos artistas independientes y colectivos de *VJ* que han ayudado a desarrollar el género y su lenguaje mediante su experimentación. El grupo Coldcut surgió en Bristol a mediados de los ochenta formado inicialmente por Jonathan More y Matt Black centrados en la creación musical y de vídeo. Los primeros ordenadores personales como Amiga²¹ les permitían generar gráficos 3D y edición de vídeo. En 1997 Black creó el software de manipulación de vídeo en directo *VJamm*. En 2001 coincidiendo con las elecciones del Reino Unido, crearon *piratetv.net*, un espacio en internet donde emitían vídeos para todo el mundo, género que denominaron guerrilla *netcasting*, en clara referencia a los grupos de guerrilla televisión de los años 60-70. A lo largo de su carrera han grabado múltiples discos y en sus actuaciones en directo incluyen sesiones de *VJ* en la que fusionan estilos con ideas políticas y sociales críticas. D-Fuse es un colectivo de artistas multidisciplinar nacido en Londres en 1996 que trabaja con todo tipo de medios creativos en los que la tecnología juega un papel clave. El director y fundador es Michael Faulkner junto con Keri Elmsly en producción y Matthias Kispert como director de audio. Han colaborado con muchos artistas y sus creaciones se han visto en lugares como Londres, Tokyo, San Francisco o Barcelona en espacios como museos, festivales de música y de cine entre otros. En las actuaciones en vivo de D-Fuse, mediante múltiples pantallas crean espacios audiovisuales inmersivos. En 2006 editaron el libro *Audiovisual art and VJ Culture* (Faulkner, 2006), en el que tratan sobre la creación audiovisual a tiempo real. En el año 1995 también en Londres nació el colectivo The Light Surgeons. Este colectivo de artistas multimedia acabó transformándose en un empresa de producción de arte y audiovisual. Christopher Thomas Allen, uno de los fundadores del colectivo, creó la *LiveCinema Foundation* junto a D-Fuse y Toby Harris. Estos grupos de artistas han sido pieza clave junto a muchos otros de la escena británica e internacional.

²¹ Familia de ordenadores personales comercializados por Comodore. El primer modelo salió al mercado an 1985.

Muchos creadores de vídeo *mapping*, también son *VJs* que experimentan con la creación de visuales en vivo a través de la técnica del *mapping*, de modo que la experiencia perceptual del *mapping* tiene el componente de ser creado en el momento como valor artístico añadido. Cada vez más salas, eventos y conciertos, principalmente de música electrónica, incorporan estructuras generalmente formadas por módulos de formas geométricas pintadas de blanco, sobre las que los *VJs* proyectan, mapeándolas en vivo. De este modo, sustituyen o complementan las pantallas planas rectangulares tradicionales. Estas estructuras, acostumbran a otorgar al DJ un lugar privilegiado, llevando a un nivel superior las tradicionales cabinas que los alojan.

El estudio multidisciplinar Dub Video Connection creado en Lisboa (Portugal) en 1997, se dedica a la creación audiovisual e incorpora *mapping* en muchos de sus trabajos. En 2011 creó el escenario y las proyecciones de vídeo *mapping* para una fiesta en la playa de Azurara con una gran pantalla central rodeada por cubos y prismas. En *Timewarp* (2012) crearon una enorme pared con formas geométricas rectangulares asimétricas como superficie de proyección. *Trilogy* (2012) fue un diseño de escenario con un tetraedro como elemento volumétrico base sobre el que se proyectó durante una fiesta de música electrónica.

El grupo francés Anti *VJ*, creó para el festival *Nuits Sonores* (Fig.12) (Lion, 2009) el diseño escenográfico formado por una estructura geométrico-poligonal de forma abstracta y tridimensional. Sobre esa forma, tras la que estaba el DJ, se proyectaban los visuales en vivo, de modo que el *VJ* pasa de proyectar sobre una pantalla plana al espacio tridimensional para crear una atmósfera visual que acompaña a la música.



Figura 12. Anti *VJ*, *Nuits Sonores*.

El colectivo 1024 architecture creó en 2007 *Square cube*, un diseño de escenografía mapeada para el músico electrónico francés Etienne de Crécy (Fig.13). La estructura de 6m x 6m se formaba por nueve módulos en cuyo centro se situaba el DJ. La estética de estructuras alámbricas con animaciones simples y elementos anamórficos eran los elementos visuales básicos. Se controlaba a través de un software hecho a medida con Quartz Composer. Han creado estructuras similares para los directos de otros músicos como el escenario

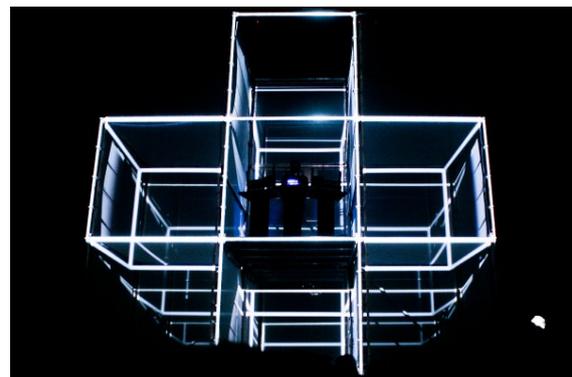


Figura 13. 1024architecture, Etienne de Crécy.

Boombox (2008-2010) para las fiestas *Godskitchen*.

Amon Tobin, músico electrónico brasileño en su gira mundial de 2012-2013 del disco ISAM, tiene una monumental estructura mapeado (Fig.14). Formada por cubos en cuyo centro, en un cubo mayor semitransparente se ubica



Figura 14. Amon Tobin.

Tobin, formando una matriz de píxeles de 2 bits interconectados como si fuesen raíces digitales. Cada cubo está orientado al público en un ángulo de 45° , para agudizar la sensación de 3D. Las proyecciones crean una experiencia inmersiva muy potente y cuentan con vídeos diferentes para los temas musicales con estilos visuales que transforman el espacio a lo largo del directo. El complejo proyecto está creado conjuntamente por el estudio de diseño Vita Motus, el estudio de producción visual artístico V Squared Labs y el estudio de producción de diseño especializado en experiencias visuales Leviathan, todas empresas estadounidenses de primera línea a nivel comercial.

Pero no solo músicos de la música electrónica está integrando el *mapping*, bandas y cantantes de todo tipo aumentan la experiencia sensorial de sus directos por medio de esta técnica.

El estudio especializado en los nuevos medios y el entretenimiento Moment Factory tiene sede en Canadá y EEUU y ha creado impresionantes proyectos de vídeo *mapping*. Para la gira de mundial Arena (2013) de la banda Bon Jovi, ha creado un sistema escenográfico formado por cuarenta torres hexagonales mapeadas que se mueven hacia arriba y hacia abajo que rodean el escenario. Han desarrollado un sistema que permite integrar el movimiento de las torres con las proyecciones, pudiendo así crear diferentes formas animadas sincrónicamente cuadradas con el vídeo proyectado.

La creación de vídeo en directo, bajo el nombre de *VJ* o *live cinema*, tiene como objetivo crear una experiencia audiovisual inmersiva. Mediante una narrativa alejada de construcciones clásicas, se crea un enunciado audiovisual en el que prima la metáfora y la abstracción. La experimentación en la creación de ambientes sinestésicos inmersivos se potencia gracias al vídeo *mapping*. Las visuales que acompañan al músico adquieren mayor fuerza gracias a las ilusiones perceptivas generadas a través de *mapping*. Las visuales no son simple acompañamiento, sino que se convierten en un elemento principal en muchas de las actuaciones.

4. NUEVOS MEDIOS

El desarrollo del *mapping* como lo conocemos en la actualidad está ligado a la tecnología y su desarrollo. En esta apartado analizaremos la evolución de la tecnología vinculada a esta técnica, reflexionando sobre los nuevos medios, el concepto del *mapping* y los cambios que produce sobre la idea de pantalla.

4.1. NUEVOS MEDIOS Y DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA

Gracias al aumento de la potencia de los ordenadores, el desarrollo de software y la expansión de internet, fruto del desarrollo tecnológico han posibilitado la creación de los nuevos medios, que nos han conducido a la situación social actual. Los artistas y creadores han empujado a la técnica del mismo modo que la técnica ofrece nuevas posibilidades que los creadores aplican a sus creaciones, facilitando los procesos y llevando sus creaciones a dimensiones antes imposibles.

Los laboratorios universitarios, así como la industria militar, espacial, cinematográfica y de creación de videojuegos han sido los que históricamente han empujado el desarrollo informático. También son importantes las aportaciones de comunidades de software libre, con el que los usuarios tienen la libertad de copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.²² Debido a que el código fuente es abierto, los usuarios tienen el control sobre el programa y no al revés y pueden modificarlo y adaptarlo a sus necesidades.

El profesor e investigador ruso Lev Manovich en su libro “El lenguaje de los nuevos medios” (2001) define los nuevos medios como la traducción de todos los medios (gráficos, imágenes en movimiento, sonidos, formas, espacios y textos) en datos numéricos computables a los que se accede por medio de ordenadores. La revolución mediática que ha supuesto la informática, ha cambiado las formas de producción, distribución y comunicación culturales. Establece cinco principios básicos de los nuevos medios. La representación numérica, descrita en forma matemática por medio de algoritmos en una representación discreta. La modularidad como forma de estructuración. La automatización de las operaciones. La variabilidad con diferentes versiones potencialmente infinitas. La transcodificación, con dos capas, la

²² ¿Qué es el software libre? [En línea]. [Consulta: 23 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

cultural y la informática que se interrelacionan. Estos principios son consecuencia de la mediatización y afectan a la cultura de la información y la visual en relación a la cultura, el lenguaje y la representación.

El vídeo *mapping* en la actualidad es una técnica que se engloba dentro de los nuevos medios, ya que aunque el proceso básico de *mapping* en el cual se encaja una imagen sobre una forma o volumen físico se pudiese hacer con medios analógicos y ópticos, su expansión y desarrollo está vinculado a la revolución informática y digital. Los ordenadores más potentes y los programas empleados que permiten manipular la capa de vídeo virtual para adaptarla a la capa de realidad físico-espacial, trabajan con algoritmos y datos numéricos. El desarrollo de sus contenidos se hacen con software de edición de vídeo, composición multicapa o creación de 3D, y comienzan a aparecer softwares que responden a las necesidades específicas de la técnica. El desarrollo de los mismos, en muchos casos lo hacen los propios artistas, conocedores de lenguajes de programación. La comunidad de software libre es muy extensa y motor de proyectos de software libre como Open Frameworks, Blender, WarpMap, Processing, LPMT o VPT²³ utilizados en vídeo *mapping*, cuyo desarrollo está ligado a este tipo de cultura medial que defiende el intercambio cultural libre. La experimentación con software existente o con lenguajes de programación creativa genera posibilidades infinitas en torno a esta técnica que genera nuevos formatos audiovisuales.

La evolución de los CGI²⁴, comenzó a desarrollarse en los años 60. Los precursores de programas de creación gráfica en 2D fueron el sistema Sketchpad (1963) que se puede considerar el primer sistema de dibujo interactivo y fue desarrollado por Ivan Shuterland en el MIT²⁵ y el sistema Super Paint (1973-79), desarrollado por Richard Shoup en el centro de investigación y desarrollo Xerox PARC. En los años 70-80 se desarrollaron los sistemas de curvas *spline*²⁶, utilizadas en la construcción de geometrías 3D junto con las mallas poligonales como elementos de creación de primitivas. La creación de espacios virtuales 3D y de geometrías que simulan la realidad, hoy en día tan empleadas en vídeo *mapping*, es fruto del desarrollo de algoritmos que procesan la visibilidad de los objetos y sus cualidades físicas y mejoran los resultados y rendimiento de la renderización²⁷, recreando el funcionamiento del mundo real. Los primeros algoritmos trabajaban sobre las líneas y superficies ocultas, y otros sobre la iluminación y el sombreado: iluminación difusa (Gouraud, 1971), iluminación especular (Phong, 1974), superficies y texturas curvas (Blinn, 1974) y Z-Buffer (Catmull, 1974) son algunos ejemplos. A partir de los años 80 se han conseguido grandes avances en la recreación de la iluminación y sus interrelaciones espaciales de los objetos dentro de

²³ Se estudiarán en el capítulo Software.

²⁴ Computer Generated Graphics: gráficos generados por ordenador.

²⁵ MIT: Massachusetts Institute of Technology.

²⁶ Curva suave generada entre dos puntos definida en porciones mediante polinomios.

²⁷ Del inglés render, proceso de generar una imagen o vídeo a partir de una escena virtual de un programa 3D.

una escena virtual de modo más creíble con algoritmos de iluminación global²⁸ como *radiosity*, *ray tracing* y *ambient occlusion*²⁹ entre otros. De este modo, primero se recrea el objeto tridimensional de forma lineal, se eliminan las líneas que no se ven, con el proceso sombreado de fachada se simula como afectaría la luz al objeto, se suaviza la superficie y se añaden los brillos.³⁰ Cada vez se perfeccionan más los algoritmos y sus resultados son cada vez más foto realistas haciendo difícil en ocasiones diferenciar entre mundo real y virtual.

En CGI el concepto de *mapping* o mapeo proviene de las matemáticas y del dibujo técnico y son procesos de aplicación de color o textura a la superficie de un objeto 3D, adaptándola a la topología del objeto. Existen diferentes algoritmos o procesos que posibilitan esto y lo realizan según parámetros diferentes, todos ellos relacionados con la geometría y los métodos de proyección, como *texture mapping*, *UV mapping* o *UVW mapping*. Para aplicar una textura sobre un objeto 3D, se crea un proceso de desplegado de las caras del volumen, al que se le aplica una textura bidimensional para volver a plegarse con la textura adaptada a su geometría. La proyección ortogonal, es el proceso de proyectar o trasladar sobre un plano 2D un elemento 3D.

El nombre *mapping* del objeto de estudio que tenemos entre manos, se debe a que la técnica consiste en crear una correspondencia espacial entre el vídeo y el volumen físico real sobre el que proyectamos. Del mismo modo que se crea un mapa con técnicas cartográficas, en vídeo *mapping* creamos una plantilla o mapa que tomamos como referencia a la hora de crear el vídeo que se proyecta encima. El vídeo, es un plano de luz bidimensional lanzado por el proyector que al encontrarse con las formas y volúmenes dado que lo habíamos calculado, baña de luz la topología, adaptándose al entorno y produciendo como resultado la imagen planeada. Es un proceso de proyección geométrica (Fig.15).

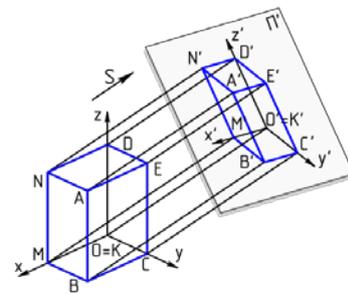


Figura 15. Proyección axonométrica.

A través del *mapping* se puede engañar a los sentidos, creando nuevas realidades virtuales con programas de creación de gráficos animados y de 3D, que modifican el mundo físico, gracias a todos estos avances.

En el año 1969 se inauguró la Casa Embrujada en el parque de atracciones de Disneyland (EEUU). En ella había diversas ilusiones ópticas y la primera proyección sobre una superficie no plana. Por un lado estaba el busto parlante de Madame Leota. La proyección se realizaba mediante proyectores situados a 90°, proyectando sobre un busto de color neutro dentro de una bola de cristal. La película de 16 mm que contenía la grabación de una cabeza que hablaba se reproducía en

²⁸ GI:Global Illumination.

²⁹ Radiosidad, trazado de rayos y oclusión ambiental.

³⁰ RAMAMOORthI, Ravi, 2012. *Foundations of computer graphics* [En línea] [Consulta: 28 de Julio de 2013] Disponible en Internet http://www.youtube.com/watch?v=HD_59nFVzkU

bucle acompañada de la voz.³¹ Siguiendo el mismo principio, otra ilusión era un grupo de cinco bustos cantantes: Grim Grinning Ghosts.

En 2013 el departamento de desarrollo de Disney ha hecho público un proyecto de realidad aumentada aplicada a libros que está desarrollando: el sistema *Hide Out*.³² Es un dispositivo formado por una cámara de infrarrojos y un proyector que detecta y rastrea marcas de tinta infrarroja, invisible al ojo humano. El sistema responde de forma interactiva a las marcas, cambiando la proyección que además corrige con técnicas anamórficas, calculando su disposición y rotación. Esta aplicación muestra que la técnica de *mapping* se desarrollará y aplicará en dispositivos diferentes en un futuro, con muchas opciones de implementación.

La realidad espacial aumentada comenzó a estudiarse a nivel académico por la UNC Chapell Hill³³. El proyecto denominado Oficina del Futuro (Raskar, 1998), pretendía conectar oficinas de diferentes lugares mediante la recreación de ambientes inmersivos que generan espacios creados por ordenador y conectan espacios lejanos fundiéndolos en uno solo mediante proyecciones en tiempo real y de forma dinámica.

El proyecto de 1998 *The Office of the Future: A Unified Approach to Image-Based Modeling and Spatially Immersive* fue liderado por Ramesh Raskar, Greg Welch, Matt Cutts, Adam Lake, Lev Stesin y Henry Fuchs. Crearon una oficina donde se usaban los ordenadores para analizar el espacio y generar las imágenes que se proyectaban sobre paredes y mobiliario. Se podía crear una realidad aumentada en el propio espacio o enviar la información a un lugar remoto para generarla en otro sitio. Los cambios en las superficies se podían interpretar dinámicamente para traquear, interactuar o crear realidad aumentada. Las luces del techo fueron sustituidas por cámaras controladas por ordenador y proyectores inteligentes que capturaban el movimiento con luz estructural imperceptible.³⁴

Ese mismo año, Ramesh Raskar, Greg Welch y Henry Fuchs introducen el paradigma de realidad espacial aumentada (*SAR: Spatially Augmented Reality*) a partir de los experimentos realizados. Los objetos virtuales son renderizados sobre o junto con el espacio físico del usuario. Los beneficios son que los objetos virtuales se integran en el espacio físico, integrándose directamente con el espacio.³⁵ En la UNC los investigadores han trabajado en diversos proyectos a lo largo de los años, que investigan sobre problemáticas que rodean el vídeo *mapping*. Por ejemplo como

³¹ *Secrets of the Haunted mansion* [En línea]. [Consulta 15 de mayo de 2013]. Disponible en Internet: http://www.doombuggies.com/secrets_seance.php

³² Quedar oculto.

³³ UNC Chapell Hill: Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill.

³⁴ RASKA R et al. *The Office of the Future: A Unified Approach to Image-Based Modeling and Spatially Immersive Displays* [En línea]. UNC: 1998 [Consulta : 10 de junio de 2013]. Disponible en Inernet: http://www.cs.unc.edu/Research/oof/publications/Raskar_sig98.pdf

³⁵ RASKA, R; WELCH, G; FUCHS, H. *Spatially Augmented Reality* [En línea]. UNC: 1998 [Consulta : 10 de junio de 2013]. Disponible en Inernet: http://www.cs.unc.edu/Research/stc/publications/Raskar_IWAR98.pdf

conseguir la uniformidad de color con varios proyectores, las distorsiones producidas en la imagen proyectada debido a la perspectiva y las angulaciones, cuestiones relacionadas con las ópticas de los proyectores y su calibrado o el trackeo³⁶.

En el año 2001 establecieron un nuevo paradigma con su *trabajo Shader Lamps: Animating Real Objects With Image-Based Illumination* (Raskar, 2000). Sobre un objeto neutro proyectaron textura y propiedades del objeto real que las modificaban, incorporando gráficos 3D y animación. Plantearon que nuestra percepción de los atributos de la superficie sólo depende del espectro de luz que llega a nuestros ojos y que podemos modificarlo siempre que el espectro de luz sea lo suficientemente similar. Se pueden añadir características en la fuente de luz para conseguir efectos perceptivos concretos que modifiquen la superficie y apariencia del objeto neutro de un modo estático, dinámico o interactivo. Realizaron diversos experimentos en los que aplicaban y mostraban estos principios. Sobre una maqueta que recreaba el Taj-Mahal (Fig. 16) en un tono neutro proyectaron su textura y cualidades físicas reales. En otro modificaron la textura e iluminación especular de un jarrón dando la sensación de que girase gracias al vídeo proyectado (Fig.17). También investigaron sobre la pintura interactiva sobre objetos mediante proyección.³⁷ Esta técnica la denominaron *shader lamps* (lámparas de sombreado). Los experimentos realizados por la UCN, sentaron las bases teórico-técnicas de lo que hoy en día conocemos por vídeo *mapping* y realidad aumentada.

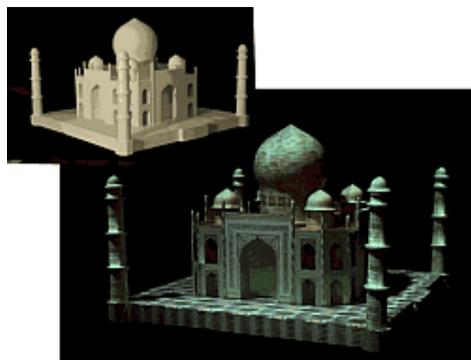


Figura 16. UNC, Shader lamp.



Figura 17. UNC, Shader lamp.

Microsoft es otro de los gigantes que tiene un departamento de desarrollo muy potente en este campo. En 2009 presentó el Proyecto Natal, en el que desarrolló el hardware Kinect que en 2010 salió al mercado. Es un sensor de movimiento creado para la videoconsola Xbox 360. Sin embargo, a través de las comunidades open source, los usuarios la han *hackeado*³⁸ para poder usar el sistema de la forma que ellos quieran a través de programación. El dispositivo

³⁶ Del inglés tracking, rastreo o detección de movimiento.

³⁷ RASKAR R et al. *Shader Lamps: Animating Real Objects With Image-Based Illumination* [En línea]. UNC: 2000 [Consulta: 10 de junio de 2013]. Disponible en Internet: http://web.media.mit.edu/~raskar/Shaderlamps/ShaderLamps_2000.pdf

³⁸ Se refiere a la acción de acceder de manera forzada al sistema o código de funcionamiento de una máquina para su manipulación.

gracias a la luz infrarroja estructurada, invisible para el ser humano, es capaz de detectar la profundidad y el movimiento (Fig.18). De este modo detecta la forma humana en movimiento.

Esto es algo con lo que muchos artistas están investigando aplicándolo a sus creaciones, ya que las posibilidades son infinitas. En internet, las comunidades de usuarios que comparten sus conocimientos son una fuente de conocimiento compartida muy valiosa que hace posible que cada vez más gente experimente con este tipo de tecnologías.

Por ejemplo la agencia multimedia Nuformer creó una instalación de vídeo *mapping* en la que la proyección sobre el edificio se modificaba al detectar los movimientos de la persona. Especialmente en el campo de la danza este aparato es muy interesante ya que permite crear gráficos aplicados al *mapping* que detecten en vivo los movimientos y den libertad total a la bailarina o bailarín. Combinando esto con programación creativa como procesing o Quartz Composer por ejemplo, los resultados son asombrosos.



Figura 18. Imagen con profundidad de una Kinect.

Otro proyecto de Microsoft relacionado con el vídeo *mapping* aplicado a los videojuegos es IllumiRoom³⁹.

Genera una realidad aumentada mediante proyección, cambiando la apariencia de la estancia o distorsionándola, creando efectos perceptivos, según la acción del videojuego. Con la Kinect y un proyector, el sistema escanea la habitación, captando de forma automática el color y la geometría de la superficie de proyección. De este modo, la experiencia de juego es más inmersiva, aprovechando características del vídeo *mapping*.

Como vemos, la creación de gráficos por ordenador y la captación del espacio físico son ámbitos de estudio en los que la tecnología ha experimentado un rápido desarrollo estas últimas décadas. El mundo virtual se integra en el mundo físico fundiendo sus capas en una realidad aumentada.

³⁹ Proyecto Illumiroom de Microsoft: <http://research.microsoft.com/en-us/projects/illumiroom/>

4.2. LA PANTALLA EXTENDIDA

Con la invención del cine y la estandarización de las proporciones de grabación y proyección del mismo, se estableció la forma rectangular como superficie de pantalla. A lo largo de la historia se han dado diversos cambios en sus tamaños y proporciones de aspecto pero han sido mínimos.

El *mapping* rompe con esta tradición y convierte en pantalla cualquier superficie que se quiera emplear. La pantalla, entendida como superficie sobre la que se proyecta luz proveniente de un proyector, ya no es un simple plano paralelo. Las proporciones no serán las marcadas por los estándares internacionales de producción y distribución, sino que cada obra de *mapping*, atendiendo a sus peculiaridades fijará sus propias medidas, tamaños y formas. La pantalla podrá ser circular, triangular, una fachada, un objeto o incluso un ser vivo. Cualquier superficie es susceptible de convertirse en pantalla de características particulares. De hecho cuanto más compleja sea la volumetría de la zona a proyectar, mayor será el efecto de impacto psicológico al transformarlo y convertirlo en algo nuevo.

La composición audiovisual tradicional de la imagen trabaja las estructuras visuales básicas en la composición espacio temporal mediante elementos de espacio, línea y forma, tono, color, movimiento y ritmo. Estos elementos también se emplean en el vídeo *mapping*, pero algunos elementos adquieren una nueva dimensión. El área de proyección, tendrá su propia estructura interna a un nivel físico y palpable y esto hace que el espacio se articule de forma distinta. Se puede jugar con la arquitectura propia de la pantalla, sus divisiones internas, formas, líneas, volúmenes y ritmos propios en la construcción de diferentes áreas de atención, combinándolas y guiando la atención del espectador de un punto a otro de la espacialidad de la pantalla. La imagen en el cine convencional se estructura y se compone mediante elementos compositivos de la imagen y del encuadre. Esto es algo que en el *mapping* también se hace pero que se interrelaciona con un nivel más tangible y corpóreo de la superficie de la pantalla que supone un condicionante a la hora de diseñar la superficie compositiva y también la narración. Esto es una característica indivisible del *mapping*, ya que tener que proyectar sobre formas y volúmenes es lo que define esta técnica.

El vídeo *mapping* ofrece muchas posibilidades para experimentar con diferentes formatos y técnicas narrativas. Los condicionantes formales que presentan las superficies de proyección pueden aprovecharse para un montaje de vídeo que trascienda la linealidad temporal. "El montaje espacial podría comportar varias imágenes, potencialmente de distintos tamaños y proporciones, que aparecieran en pantalla al mismo tiempo" (Manovich, 2001: 398) El vídeo *mapping* presenta una oportunidad perfecta para la experimentación del montaje espacial. Debido a que la propia pantalla puede ofrecernos una división previa espacial de la propia superficie de proyección que con imaginación y gracias a la luz podemos manipular y jugar con ella como nos interese a nivel narrativo. La combinación de montaje temporal y

espacial puede aumentar las posibilidades narrativas que tenemos a nuestra disposición.

Cómo público conocemos cómo es la arquitectura o composición de la pantalla en realidad a nivel físico pero durante la proyección, gracias a la magia de la luz, el espacio real se transforma y nuestros sentidos creen convincente lo que estamos viendo. Aun sabiendo que no lo es, resulta verosímil y es ahí donde radica uno de los elementos de seducción del vídeo *mapping*, en la transformación de la realidad y creación de una ilusión. La pantalla, que es un elemento corpóreo se convierte en un elemento fluido que se transforma modelado por la luz.

En cuanto a la experimentación en torno a los espacios de proyección que se transforman en pantalla, César Ustarroz dice:

En el contexto de los nuevos medios audiovisuales existe una continua experimentación con los espacios de proyección [...] Estas experiencias dan lugar a la apropiación de espacios urbanos en lo que se acepta como “fachadas mediáticas”, iniciándose, al igual que con las videoinstalaciones, una vía de exploración de los espacios de enunciación creándose dinámicas relacionales dentro del espacio de representación entre objeto representado, su entorno y el público. (Ustarroz, 2010: 181-182)

El *mapping* es una técnica que permite experimentar con las superficies de proyección a todos los niveles y sus aplicaciones pueden ser muy diferentes. En el caso del *mapping* arquitectónico, a través del *mapping*, la fachada se hace mediática al incorporar una capa virtual y se vuelve dinámica y cambiante, adquiriendo una nueva significación en el espacio urbano. La relación que establece con el entorno que el público tenía interiorizada se modifica, del mismo modo que sus connotaciones. El *mapping* es una técnica y un medio de transmisión de un enunciado audiovisual sin cuya existencia el discurso audiovisual no podría existir y perdería todo sentido. Una obra de *mapping* no puede representarse sobre otro espacio diferente para el que fue ideado y está ligado pues a ese espacio de enunciación sobre el que toma forma visual y contextual.

También hay casos de experimentación de proyecciones sobre otros elementos no sólidos como el agua o el gas, como por ejemplo humo. Sin embargo en estos debido a la naturaleza del agua o el gas es difícil adaptarse a la superficie cambiante, aunque también se puede manipular la emisión del humo o chorro de agua para facilitar que la imagen se vea correctamente. El carácter mutable de sus formas hará necesario plantearse desde una visión diferente casos así. El artista Tony Oursler experimentó con el humo como materia sobre la que proyectar en 2000 con su obra *The Influence Machine*. En 2011 la agencia Wieden+Kennedy creó un espectáculo de *mapping* sobre el río Hudson de Nueva York para el lanzamiento de las zapatillas de Jordan Melo M8, en el que proyectó sobre una gran pantalla de agua a presión. La compañía estadounidense Klip hizo algo similar para Gillette en el *mapping* *Light it up* en el puerto de Boston.

Por otro lado, en las instalaciones de *mapping* que sean interactivas, la pantalla se convertirá también en interfaz, ya que la superficie proyectada reaccionará a las acciones del espectador. Así, la unión pantalla-interfaz reinterpreta los espacios donde se genera el *mapping*. A la ilusión de transformación de la realidad generada por la nueva capa de luz se suma la el efecto de transformación generado por el público, creando un feedback y haciendo partícipe a quien quiera experimentar la magia de remodelación de la realidad. El espectador es parte activa en el juego mágico de reconfiguración y transformación espacial.

El estudio italiano fundado en 2007 ToDo, creó en Turín para la inauguración de una tienda de Nike un *mapping* interactivo (Fig.19) que consistió en proyectar sobre una gran fachada barroca del centro histórico las siluetas del público que se colocaba sobre una plataforma y era captado por una Kinect que además podía activar y desactivar las

ventanas proyectadas cada una de la cual lanzaba notas musicales diferentes. Por lo que el público se convierte en compositor además de parte de la proyección. La compañía publicitaria especializada en proyecciones Projection Advertising creó en 2011 un *mapping* interactivo sobre la fachada del museo de ciencias



Figura 19. ToDo, *Mapping* interactivo.

de Londres para la empresa Sensodine. Colocaron un *punchin* de boxeo para el público, y según la fuerza que recibiera la fachada se destruía. Otro *mapping* interactivo fue el que crearon para la final de la copa Heineken en Dublín en 2013. Crearon una estructura sobre la que proyectaban infografía y crearon un juego en el que el público tenía que meter gol con un sistema de captura de movimiento. En 2011 la compañía NuFormer creó un *mapping* 3D interactivo en la ciudad Holandesa de Zierikzee. Creó un sistema a través del cual el público podía interactuar y modificar los colores de la proyección mediante captura de movimiento, usando Kinect, I-pad y I-phone. También experimentó con la interactividad a través de Facebook, pero la experiencia es aplicable a otras redes sociales.

El *mapping* rompe las barreras de la pantalla y la extiende a cualquier superficie u objeto sin importar sus características permitiendo la creación audiovisual se apoye en soportes de todo tipo. De este modo la imagen interactúa con el espacio y además gracias a herramientas de interactividad, el público puede ser partícipe y parte activa en esta transformación del espacio.

5. WORKFLOW

En este apartado, analizaremos los elementos y fases a tener en cuenta para un proyecto de *mapping*. Estudiaremos las fases a tener en cuenta en un trabajo de *mapping* para tener una estructura de trabajo correcta. También repasaremos los software y lenguajes de programación más comunes en este tipo de obras, así como las características básicas más importantes de los proyectores.

5.1. FASES DE TRABAJO

El flujo de trabajo o *workflow* en una obra de vídeo *mapping* variará según el tipo de producción. Sus características técnicas, localización, tipo de superficie, magnitud etc. determinarán las necesidades específicas a las que nos enfrentemos. Por ejemplo el proyecto *Midnight Tower* (Torre de medianoche, 2013) en que se proyecta sobre elementos cotidianos agrupados de pequeño tamaño como libros y dados o *Chair* (Silla, 2009), con una silla como superficie de proyección, ambas del artista japonés Masaru Ozaki, requieren un enfoque diferente comparado con obras de vídeo *mapping* monumentales como el realizado sobre el Arco del Triunfo de París (2013) para la celebración del centenario del Tour de Francia, realizado por el estudio Les Vandales.

El *workflow* que establezcamos deberá responder a las necesidades concretas de cada proyecto, determinando cómo se organiza y reparte el trabajo, para que todo funcione de una forma óptima. Cada uno a partir de la experiencia determinará cual es el sistema de trabajo que mejor se amolda a sus objetivos y dinámicas de trabajo. Los softwares o programas informáticos que usemos también determinarán la forma en la que trabajaremos. Sin embargo, plantearemos unas etapas de trabajo que cubran los procesos a tener en cuenta en una obra de vídeo *mapping* que ayuden a comprender la técnica que serán aplicables a trabajos de características diferentes.

Las obras audiovisuales se dividen en tres fases principales: preproducción (todos los procesos desde la creación de la idea hasta el rodaje), producción (el rodaje) y postproducción (conjunto de los procesos que transforman el material rodado: edición, diseño de sonido, efectos espaciales etc.). Una vez el producto audiovisual está terminado se distribuye en salas de cine, televisiones, internet o para su venta. Sin embargo, en el vídeo *mapping*, la obra no se finaliza tras la

postproducción, sino tras la proyección. La fase de visionado del vídeo encajado sobre la superficie física, es lo que define esta técnica y todos los procesos definidos anteriormente responden al objetivo de crear una experiencia inmersiva de ilusión durante el visionado. Cada vez que se realiza una nueva instalación de *mapping* en cualquier espacio, se deben de realizar una serie de ajustes y calibrados del proyector respecto a la superficie de proyección. De este modo se controla exactamente dónde incidirán los rayos de luz para que los cálculos previos y el vídeo realizado de acuerdo a ellos encajen. Por lo tanto, la fase de proyección, es la etapa final de un proyecto de vídeo *mapping* tras la cual la obra se acaba, lo que le otorga un carácter efímero. La experiencia del directo tiene un componente místico, a pesar de ello, la obra puede ser grabada y documentada, para distribuirla a través de internet, televisión u otros medios. También hay obras que no están hechas para el directo, sino que utilizan el *mapping* como técnica para crear un trabajo audiovisual, como el caso de la cabecera para el programa de televisión *Tendències* (2012) creado en colaboración por Joanjo Fernández (Gnomalab) y el estudio barcelonés Miniatures. En este caso se graba el vídeo *mapping* para editar y postproducir el material rodado, obteniendo así el producto audiovisual definitivo, por lo que el trabajo cuenta con más fases.

Durante la preproducción, deberán analizarse los objetivos, las necesidades y los condicionantes. La localización es el factor más determinante, ya que planteará el contexto de la obra y definirá la superficie que transformaremos en pantalla. Por otro lado, también marcará la posición del proyector y el público. La contaminación lumínica es un problema en este tipo de producciones. Es importante poder controlar la luz del espacio de proyección. Si se trata de un interior, no debería ser ningún problema, aunque en el caso de conciertos, eventos o actuaciones de danza donde se incluya iluminación, la proyección también se verá afectada. La situación más complicada es cuando se trata de exteriores como las proyecciones sobre arquitectura urbana en las que poder apagar el alumbrado público durante la obra, mejorará la visión y la experiencia del vídeo *mapping*, pero no siempre será posible y cada caso tendrá que analizarse independientemente.

El guion y estilo visual deben definirse, ya que también condicionarán muchas necesidades y el contenido se creará en base a las decisiones narrativas, creativas y artísticas que tomemos. Una misma superficie puede tener tratamientos narrativos y estéticos infinitos y puede convertirse en un lienzo que cuente muchas historias diferentes. Es interesante crear un vínculo conceptual entre concepto narrativo y superficie de proyección, creando un discurso audiovisual que se enriquezca con el espacio y viceversa, pero no tiene por qué ser así y el límite de la construcción narrativa únicamente está en nuestra imaginación.

Lo primero que debemos hacer es en base a la localización, determinar si necesitamos uno o más proyectores. En caso de necesitar varios, cuántos y cómo se distribuirán sobre la superficie creando una estructura de subdivisiones de la imagen principal sobre la superficie llamada desplegado o cosido. Para colocar el vídeo

proyector en una posición adecuada es posible que necesitemos instalar algún tipo de estructura de sujeción o andamiaje. Tendremos que tener en cuenta ciertas especificidades de los proyectores que aclararemos más adelante.

A continuación, para poder crear el *mapping* necesitaremos una plantilla que corresponderá a la superficie que manchará o bañará el haz de luz. Esta base nos servirá para poder crear el vídeo en correspondencia a las formas y volúmenes reales. Existen diferentes métodos de crearla, podemos usar una fotografía, planos constructivos o un escáner.

Una cámara y un proyector son aparatos que funcionan de manera similar. Es importante entender esta idea para poder comprender algunos de los procesos del *mapping*. La cámara captura la luz a través de una lente y la transforma en imagen digital y el proyector hace lo mismo pero al revés: transforma una imagen digital en luz proyectada a través de una lente. La posición del proyector respecto al elemento que se mapeará es muy importante.

En el caso de usar el método de la fotografía, primero se marcarán la esquinas de la mancha del proyector y se tendrá que fotografiar desde la posición exacta en la que se vaya a poner el proyector, ya que sino luego no cuadrará. Es recomendable tomar medidas de la posición del proyector con un metro e incluso con un nivel. Además la lente de la cámara y del proyector deberá ser lo más similar posible para evitar deformaciones. La distorsión causada por efecto de la lente se debe corregir mediante un software que corrige la deformación de la lente empleada. La corrige en un proceso denominado ortorectificación y la convierte en una ortofotografía (del griego *orthós*: correcto, exacto), sin ninguna distorsión. Con un programa de edición fotográfica se distorsionará la fotografía hasta encajar las esquinas marcadas con un archivo de imagen de la misma resolución que el proyector. De ese modo, conseguiremos una plantilla con la predistorsión adecuada con la que poder trabajar nuestro contenido de vídeo y que luego encaje con los volúmenes y formas físicas.

Si tomamos como referencia un plano, este nos servirá a modo de plantilla y con él podremos crear un modelo virtual en 3D con el que elaborar el vídeo. De todos modos, muchas veces los planos no coinciden totalmente con la realidad por lo que es recomendable tomar una foto como referencia.

La forma de conseguir una plantilla lo más fiel a la realidad es usar un escáner, que puede ser 2D o 3D. En caso de uno 2D, es el proceso que realiza la herramienta del *software* Madmapper: la *Madmapper spacial* o también la herramienta experimental de



Figura 20. Patrón lineal de escaneado.

mapping desarrollada por Kyle McDonald Mapamok (Fig. 20). Utilizan el mismo principio, un escaneo espacial a partir de luz estructurada que lanza el proyector a modo de líneas horizontales y verticales y una cámara conectada al ordenador detecta. A partir de la deformación del patrón de líneas, el software crea una imagen exacta de la plantilla que necesitamos. Por lo tanto, necesitaremos un proyector y una cámara, que se colocará donde vaya a ir el público, como si fuese su ojo de forma que capte la luz sobre la superficie tal y como será vista por los espectadores. Aunque en este caso no es necesario que sea en el exacto mismo punto en el que estaba el proyector, tampoco se podrá distanciar demasiado, ya que si no perderá áreas de incidencia lumínica. En caso de un escáner 3D, como los modelos Leica utilizados en urbanismo, crean un modelo 3D del entorno muy preciso de forma automática.

También es posible realizar el mapeo libre directamente con un proyector conectado al equipo y un software que permita crear áreas. Por ejemplo Dynamapper es una aplicación comercializada a partir de 2013 diseñada para Ipad que permite el mapeo interactivo. Creamos áreas y máscaras a las que aplicamos colores, texturas, imágenes etc. y que podemos animar proyectándolas directamente. Resolume o Madmapper también nos servirían para este tipo de *mapping*. El sistema basado en áreas o máscaras está extendido en este tipo de programas que permiten crear formas coincidentes con áreas del espacio físico y asignar vídeo dentro de ellas. Las áreas, también denominadas *quads* (cuadrángulos) son planos independientes que se pueden posicionar, escalar, rotar en el espacio 3D virtual.

Después, una vez tenemos la plantilla, entramos en la fase de producción y postproducción en la que para crear el contenido de vídeo podemos usar cualquier software de composición multicapa, edición de vídeo, creación 3D o programación gráfica. A la hora de crear el vídeo

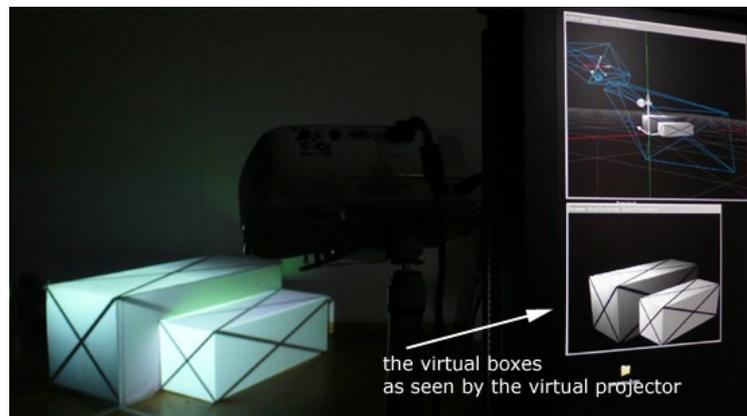


Figura 21. Visión de la proyección del *mapping* y la vista desde la cámara virtual.

que será proyectado y sobre todo renderizar o exportar el vídeo, es importante tener presente que la cámara virtual es equivalente a nuestro proyector, debiéndose calibrar en el espacio virtual del ordenador con respecto a la plantilla en la misma situación que el proyector en la vida real y no se deberá mover, ya que sino luego no encajará con la geometría de la superficie proyectada (Fig. 21). Además, la resolución del proyecto y la del proyector deberán coincidir. Conociendo la volumetría de proyección, crear el contenido está totalmente en manos del artista, su creatividad y

experimentación. Sería recomendable trabajar con un vídeo proyector igual que el que se usará durante el espectáculo, pero debido al elevado coste que supone alquilar material de este tipo, podemos usar proyectores de menor tamaño y potencia que resultan más manejables. Aunque tal vez no sean de la misma resolución, deberán ser de la misma proporción o equivalente y permitirán trabajar sobre maquetas.

Finalmente, llegamos a la fase de proyección que es una parte complicada del proceso ya que requiere precisión para poder realizar el *matching* o encaje de la imagen virtual con la superficie del mundo real. Los elementos mínimos que tendremos en cualquier instalación de vídeo *mapping* serán el vídeo que se proyectará y que lanzaremos desde un puesto de control donde controlaremos todo, el *output* o salida que será el proyector y la superficie.

En primer lugar es importante colocar el vídeo proyector en el lugar donde habíamos planeado, ya que los cálculos y el vídeo están hechos en base a ese punto. Lo primero será corregir la distorsión trapezoidal o de *keystone*, que ocurre cuando el proyector está angulado respecto a la superficie, con lo que la imagen resultante se deforma ligeramente y su forma es trapezoidal en vez de rectangular. Aunque a veces no será posible, es recomendable corregirlo de forma manual, colocando el proyector lo más perpendicular posible y es algo que se debe valorar en el momento de pensar la ubicación que daremos al proyector. Algunos proyectores tienen corrección de *keystone* en su propio menú y también es posible realizar esta corrección vía *software*, pero esto distorsiona la imagen y por lo tanto se pierde calidad.

Según el proyecto podemos crear una instalación de vídeo *mapping* con un solo proyector o con varios en paralelo, en vertical o con cualquier otra disposición de los aparatos. Es muy común colocar varios en paralelo, para conseguir una superficie de proyección mayor. Cuando se colocan de este modo, las manchas de luz se solapan entre un 10 y un 15 % y en la franja de unión los vídeos se difuminan para que no se note una línea divisoria. A este proceso en el que imágenes de fuentes diferentes se mezclan creando una sola, se le llama *blending* (Fig. 22). Para que no se note diferencia entre las imágenes de los diferentes proyectores es importante que los aparatos sean del mismo modelo, potencia lumínica y que tengan una cantidad de horas de uso de la lámpara similar. Si no, es posible que se

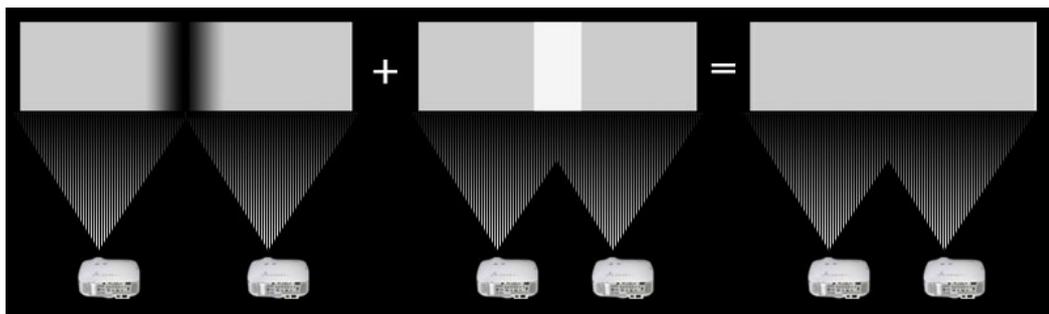


Figura 22. Proceso de *blending*.

noten cambios de

nitidez, contraste y calidad de color. El proceso de *blending* se hace con una imagen que muestre una cuadrícula y cartas de ajuste que nos servirán de referencia a la hora de realizar los ajustes y conseguir una superficie uniforme. Para poder tener varios proyectores con una misma señal de vídeo, es necesario tener un ordenador con una tarjeta gráfica que disponga de varias salidas de vídeo, sino se usan las tarjetas gráficas externas fabricadas por la compañía Matrox. Estos aparatos permiten multiplicar la señal proveniente del ordenador y que se detecten las diferentes pantallas o proyectores, pudiendo abrir aplicaciones independientes en cada uno o que una sola se expanda a lo largo de los múltiples proyectores. Con software adecuado podemos manipularlas para ajustar la imagen y que formen una sola pantalla. También existe el adaptador dual Zotac puerto mini *display* a HDMI que duplica la señal de salida a dos señales con conexión HDMI.

En ocasiones, también se usan varios proyectores a la vez, pero no para cubrir una superficie mayor, sino para tener una imagen más clara y precisa. En vez de usar un proyector de mayor potencia, se solapan las imágenes de diferentes proyectores con una sola señal de vídeo, a esto se denomina *stacking* o apilamiento (Fig. 23). Sin embargo los lúmenes no se suman, se aumenta la potencia alrededor de un 40%, dependiendo de los casos. En producciones de gran envergadura, esto también se hace para tener un proyector de seguridad y en caso que por algún fallo técnico el proyector principal falle poder encender el segundo.

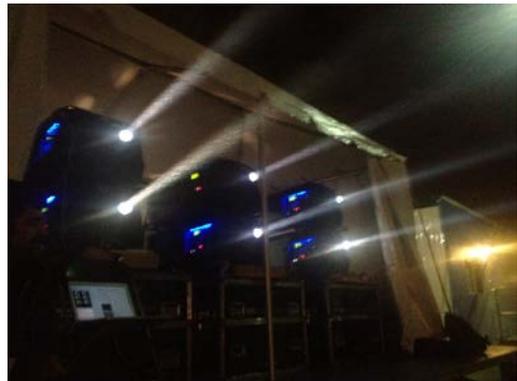


Figura 23. *Stacking*.

Una vez el proyector o los proyectores están bien colocados es el momento de lanzar el vídeo. Pero por muy bien que se haya ajustado el vídeo, siempre hay pequeños ajustes que hacer, ya que la imagen pocas veces encajará a la primera a la perfección, bien por algún mínimo error en el cálculo o creación de la plantilla o un pequeño desplazamiento del proyector. En esta parte, la imagen se tendrá que acabar de cuadrar con la corrección de *quad warping*, que consiste en mover las cuatro esquinas de la imagen para ajustarla. Si todavía necesitamos ajustes pero que afecten solo a áreas concretas de la imagen, haremos la corrección *mesh warping* o *meshing*, que consiste en crear una malla o cuadrícula virtual sobre

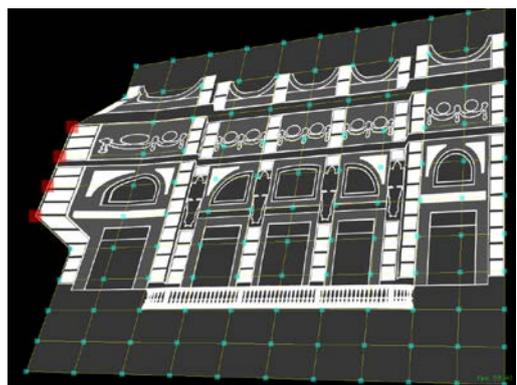


Figura 23. *Warping y meshing*.
Programa WarpMap

la imagen que podemos manipular. Todos estos ajustes afectarán al vídeo que se reproducirá.

Para lanzar el vídeo, necesitaremos un *media server* que almacene, lance y controle el vídeo y el proceso de realización de la proyección. A nivel de producciones de gran magnitud existen sistemas con software y hardware de alta gama como Watchout, Vista Spyder, Green Hypo, o Coolux Pandora's Box, aunque softwares como Resolume Arena o Milumin también pueden funcionar como *media servers*.

Por lo tanto, el primer paso en base a la localización o superficie que queramos mapear será establecer dónde ubicaremos al público y sobre todo el o los proyectores. Después debemos crear una plantilla de trabajo según alguna de las técnicas que hemos explicado, para poder usarla como base para la creación del contenido según un guion que hayamos definido. El día de la realización y exhibición del vídeo *mapping*, tras haber colocado el proyector en el sitio que habíamos planeado deberemos calibrarlo y ajustar el haz que proyecta con respecto a la superficie. Para ello realizaremos el proceso de *keystone* y posteriormente el de *warping* y *mesh warping* (Fig. 24). En caso de tener más de un proyector también tendremos que hacer el *blending* y el *stacking* si van apilados. Una vez el proyector está correctamente calibrado, hay que reproducir el vídeo.



Figura 24. Proceso de mapeado con MadMapper.

5.2. SOFTWARE

En el proceso de creación de un vídeo *mapping* se realizan trabajos en los que son necesarios diversos softwares. La reciente aparición de programas específicos para tareas de *mapping*, es debido a que es una técnica que se ha comenzado a extender estos últimos años. Los rápidos avances en este área y la multiplicación de los mismos, demuestran el potencial e interés que despiertan.

En los inicios, los creadores debían usar software de edición gráfica con programas como Adobe Photoshop o Adobe Illustrator para crear las plantillas y posteriormente Adobe After Effects o algún programa de edición de vídeo o creación 3D (Blender, Cinema 4D, Autodesk Maya etc.) para crear el contenido videográfico.

Hoy día para la creación de contenido se siguen usando los mismos programas o se combinan con otros, pero las principales innovaciones se han dado con la aparición de programas que facilitan el proceso de *mapping* respondiendo a necesidades específicas de la técnica que permiten adaptar y encajar el vídeo sobre la superficie.

A continuación repasaremos las tecnologías y sistemas más empleados para conectar y comunicar diferentes dispositivos y aplicaciones.

Syphon es una tecnología de código abierto sólo disponible para MacOs desarrollada inicialmente por Tom Butterworth y Anton Marini en 2011. Permite intercambiar fotogramas de vídeo o imágenes entre aplicaciones en tiempo real sin duplicar recursos, está pensado para tecnologías de los nuevos medios y artistas visuales que trabajen a tiempo real. El sistema está implementado en los principales programas de creación de visuales y aporta gran versatilidad y eficiencia. Permite cambiar datos visuales a tiempo real sin sobrecargar la máquina, rompiendo las barreras entre programas y creando opciones de *wokflow* más abiertas y flexibles.

MIDI (Musical Instrumente Digital interface) es un estándar que describe un protocolo, interfaz digital y conectores que permite comunicar entre sí gran variedad de instrumentos musicales y electrónicos, ordenadores y otros dispositivos electrónicos. La mayoría de programas de *VJ* permiten lo que se denomina *midi mapping*, que consiste en asignar funciones y parámetros del software a un dispositivo o controladora conectado al ordenador de forma sencilla. Esto permite tener un control preciso mediante aparatos de control físicos externos.

OSC (Open Sound Control) es un protocolo de comunicación vía wi-fi que permite interoperatividad y flexibilidad a la hora de trabajar. Es un formato de contenido para mensajes entre ordenadores, sintetizadores y otros dispositivos multimedia optimizados para este tipo de redes.

La aplicación Touch OSC es muy popular y permite enviar y recibir mensajes OSC y MIDI conectando software y hardware. De este modo podemos conectar aplicaciones de *mapping* o *O* con dispositivos táctiles como teléfonos móviles o *tablets*. A la hora de realizar la performance, podemos combinar el uso de estos dispositivos con nuestro ordenador y otras controladoras. Además otra de las ventajas es que a la hora de realizar el *mapping*, cuando estemos en la fase de *warping* o *blending* por ejemplo podremos desplazarnos libremente por el espacio cómodamente para trabajar con mayor precisión.

Existen muchas opciones de software dedicados a la edición de vídeo en directo como COGE, *VJAMM*, *VDMX*, *ArKaos* entre otros. Con sus diferencias, todos tienen características similares ya que responden a las mismas necesidades. Tenemos diferentes pistas que se pueden fusionar en los que colocamos los clips o *loops* a los que podemos aplicar diferentes efectos, transformaciones y transiciones animables. En la actualidad *RESOLUME* y *MODUL8* son muy populares. El primero se comercializó en 2001 y está disponible para Windows y Mac. Desde la versión

Arena4 del 2012 incorpora herramientas de *mapping*. MODUL8 (Fig. 25), salió al mercado tres años más tarde, en 2004 creado por GarageCube, firma visual afincada en Ginebra que colabora en la organización del *Mapping* festival. Funciona sólo sobre MacOs.

Algunos software tienen características y funcionalidades específicas para *mapping*, algunos son nuevos y otros son software que se han adaptado y han integrado funcionalidades para el *mapping* como es el caso de VDMX, ArKaos o el ya mencionado caso de Resolume. Por tanto, los software de *VJing* no se quedan atrás en integrar esta técnica que ofrece nuevas posibilidades creativas a sus usuarios. A continuación repasaremos algunos de los programas específicos que ofrecen herramientas y funcionalidades para solventar problemáticas del *mapping*.

VPT es una herramienta de software libre multiuso para proyección en tiempo real. Fue creada en 2007 por el artista visual HC Gilje usando el lenguaje de programación MAX. La creó para experimentar con la proyección y a lo largo de los años la ha ido desarrollando y perfeccionando. Permite adaptar vídeo a formas complejas, interacción entre aplicaciones vía Syphon, así como Arduino y DMX.

Warp Map fue una de las primeras aplicaciones de este tipo para poder *warpear*⁴⁰ un vídeo o imagen y fue



Figura 25. MadMapper y Modul8 conectados con Syphon.



Figura 26. Warping y meshing.

⁴⁰ Del inglés warping. Proceso digital de manipulación y distorsión de una imagen o vídeo.

creada con licencia de software libre y desarrollado en C++ con librerías OpenFrameworks. Fue creada en 2009 por Eloi Maduell, miembro del colectivo Telenoika, quienes creando un proyecto de *mapping* para el festival Ingravidad de Figueres, se encontraron con la necesidad de acabar de encajar la proyección sobre la arquitectura y por ello lo desarrollaron.

MADMAPPER es un software desarrollado en 2011 por GarageCube y 1024architecture que facilita el proceso de mapeo. Permite crear y manipular múltiples formas que se adaptan al espacio físico y en las que se pone la señal de vídeo. Cuenta con la herramienta *spatial scanner* que crea una plantilla del espacio. En la actualidad es el software de este tipo más extendido.

En 2004 salió el software Text Machina3D para control y edición de texto para VJ y hoy día incluye opciones de *mapping* y generación de partículas. Fue creado por Stefano Sartori bajo el concepto de Johannes Menneweger y Marcus Zobl, miembros del estudio vienés Licht Tapete, especializado en vídeo *mapping*.

MAPIO, creado por Visution, al principio era un plugin pero en 2013 ha salido al mercado como un software para espectáculos de proyección y *mapping*. Permite crear infinitas porciones y adaptar el contenido a distintas formas en proyectos formados por múltiples proyectores.

MVM es un software creado por ISIB que se hizo público en 2012 centrado en gestionar proyectos de *mapping* sobre estructuras complejas mediante escenas virtuales 3D y motor de renderizado a tiempo real. Permite importar objetos 3D, control de la iluminación, calibración y funciones de *mapping*. Programas como MadMapper o Milumin permiten crear formas pero no tienen opciones de 3D y MVM funde las posibilidades de programas 3D con los de *mapping* más convencionales. En su desarrollo y testeo colaboraron artistas de los colectivos franceses 2LUX Studio, Paradigme y de AIE prod: Bombaklak y LeCollagiste, especializados en arte digital y vídeo *mapping*.

MILUMIN (2011) es un software desarrollado por Philippe Charaud que permite gestionar vídeo para teatros, vídeo *mapping* e instalaciones mediante una línea de tiempo. Es un software muy versátil que permite la conexión con otros dispositivos y aplicaciones. En la misma línea pero concebido como un complemento, el programa VEZÉR (2013) permite aplicar una línea de tiempo a cualquier software de visuales a tiempo real. Funciona en MacOs y permite el control a través de MIDI y OSC (Fig. 26).

Además de software de funcionamiento común, existen diversos lenguajes, entornos y programas de programación que se usan en obras de vídeo *mapping*. Permiten trabajar vídeo y gráficos de forma visual y creativa, con muchas opciones y control, pudiendo personalizar muchas funciones mucho más de lo que se podría con un software común. Además estos programas, a diferencia de otros como Adobe After Effects que sirve para crear composiciones multicapa en los que hay que

animar todos los parámetros prácticamente de forma manual por ejemplo, crean gráficos generativos en base a ciertas funciones que da resultados aleatorios muy interesantes. Este tipo de gráficos crean un lenguaje visual propio ligado a los nuevos medios y sus cualidades.

OpenFrameworks es una herramienta de creación gráfica mediante programación creativa de código abierto basado en C++. El lenguaje de programación C++ orientado a objetos fue desarrollado por Bjarne Stroustrup en los Laboratorios Bell a partir de 1979 y se aplica en sistemas de diseño de software y controladores. La herramienta de código abierto OpenFrameworks salió al mercado en 2005 creada por Zachary Lieberman y Theo Watson. Ofrece un marco simple e intuitivo para la experimentación y permite el uso e integración con diferentes librerías para dibujo de uso común (Open GL, rtAudio, Freetype, FreeImage etc.). Dado que es una herramienta abierta, permite mucha flexibilidad a la hora de trabajar y la comunidad de artistas y desarrolladores intercambian y comparten conocimientos. La herramienta LPMT basada en OpenFrameworks permite crear proyectos de *mapping* con funciones creación de *quads*, de *warping* y manipulación de recursos gráficos entre otros.

Processing es un lenguaje de programación y entorno de desarrollo de software libre. Lo creó el MIT Media Lab (Massachusetts Institut of Technology) en 2001 como medio para enseñar los fundamentos de la programación en un contexto visual. Hoy en día es una herramienta que une tecnología y arte visual utilizado por investigadores, diseñadores y artistas. Funciona en base a lenguaje Java pero su sintaxis es más simple y visual.

WVV es un entorno de programación grafica para desarrollo y prototipado rápido diseñado para facilitar el manejo de ambientes multimedia a gran escala con interfaces físicas, diseño gráfico a tiempo real, audio y video con el que se puede interactuar simultáneamente con multitud de usuarios. Dado que renderiza a tiempo real en 2D y 3D, ofrece muchas posibilidades para el *mapping*. Además integra *patches*, unidades de programación que se añaden al sistema, para facilitar procesos de *mapping* como es calibrado de cámara y el escaneo de la superficie como con el *patch reconstruct me*. Este *patch* Fue desarrollado en 1998 originalmente por Sebastian Oschatz y Max Wolf como herramienta de trabajo interna del colectivo de diseño digital MESO hasta que lo hicieron público en 2002.

QUARTZ COMPOSER (QC) es un lenguaje de programación visual basado en nodos para el sistema MacOs que permite renderizar información gráfica de forma interactiva. Trabaja con un sistema de composiciones y *patches* que forman un entramado modular que se conexiones y funciones para procesar y renderizar gráficos. Muchos artistas visuales, incluyendo los que trabajan con *mapping* utilizan QC en sus trabajos, quienes forman una extensa comunidad que comparte *patches* y composiciones a través de la red.

Otros lenguajes de programación empleados en proyectos de vídeo *mapping* son Python, Max/msp, PURE DATA (PD), ISADORA etc.

Como ya explicamos anteriormente el dispositivo Kinect que trackea o detecta el movimiento está siendo ampliamente aplicado en instalaciones interactivas y espectáculos de danza o teatro. Permite dar libertad a los bailarines o actores y crear interacción entre el vídeo y los movimientos de las personas. En internet existen muchos foros y comunidades que comparten las experiencias y sistemas desarrollados para el hackeo y configuración de interactividad con este aparato. Además, la mayoría de programas de creación de visuales integran módulos para crear interactividad a través de este instrumento.

Por otro lado, en las instalaciones lumínicas y, a menudo en conjunto con las proyecciones de vídeo, muchos artistas están integrando el control del color y la intensidad de la iluminación. De este modo se crean entornos lumínicos inmersivos. A través del protocolo DMX, se puede controlar sistemas de iluminación LED a través de entrada de vídeo o audio. Programas como MadMapper, Arkaos, VDMX, y lenguajes de programación permiten jugar con estos parámetros.

Existen otros softwares y aplicaciones que se usan en entornos relacionados con el *mapping*. Tagtool, es una aplicación disponible para iPad, que comenzó como proyecto no comercial creado por OMAi GmbH de creación DIY. Esta herramienta permite crear dibujos y animarlos de forma colaborativa, conectando varios dispositivos. Ofrece muchas posibilidades creativas y de improvisación ya que conectando la salida a un proyector, se pueden crear dibujos y animarlos, transformando cualquier superficie.

Estos son algunos de los softwares y lenguajes más comunes empleados en vídeo *mapping*. Pero compañías y programadores de todo el mundo continuarán desarrollando nuevas herramientas aplicables a la generación de visuales y vídeo *mapping*. Los artistas y empresas que trabajan el vídeo *mapping* han sido los que han desarrollado muchos de los programas de *mapping* y según las necesidades de cada proyecto crean o personalizan aplicaciones existentes mediante programación.

En una sociedad donde los cambios tecnológicos se dan tan rápido y esta técnica es tan novedosa, los avances se dan a una velocidad vertiginosa. Tendremos que tratar de estar al día para analizar y experimentar con las diferentes opciones para poder decidir con cual nos interesa trabajar en base a los objetivos y necesidades que tengamos. Las nuevas herramientas muchas veces dan más opciones y aumentan la eficiencia de nuestro trabajo, haciendo obsoletos los antiguos. Pero no significa que los sistemas anteriores dejen de funcionar o ser válidos. Gracias a internet, podemos estar informados acerca de las novedades y los conocimientos en torno a estos softwares y lenguajes. La red de redes se convierte así en una escuela de conocimiento abierta donde compartir experiencias y dudas, y poder crear sinergias entre diferentes artistas.

5.3. PROYECTOR

Uno de los factores determinantes en el avance del vídeo *mapping* ha sido el desarrollo de la tecnología de los proyectores. Hoy día hay proyectores muy potentes que han permitido que se creen obras de *mapping* monumentales y de gran nitidez incluso en espacios contaminados lumínicamente.

Las características principales que debemos tener en cuenta a la hora de escoger proyector son: tecnología, resolución, luminosidad y contraste. Existen diferentes tipos de proyectores, los más comunes son LCD, DLP y LED. Las resoluciones más comunes de los proyectores hoy en día son SVGA (800x600px), XGA (1024x768), 720p (1280x720) y 1080p (1920x1080px). La luminosidad es la cantidad de luz proyectada, es decir, la intensidad de brillo, medido en lúmenes ANSI (lm). Las compañías Barco y Christie, multinacionales que ofrecen servicios y recursos para grandes producciones, cuentan con los proyectores de mayor potencia del mercado con hasta 40000 lúmenes y 4k de resolución, hasta esa potencia existen proyectores que se adaptan a todas las necesidades.

La luminosidad se verá afectada por aspectos como características de la superficie de proyección, distancia, punto de vista relativo del espectador o la luz ambiente. La página web projectorcentral.com cuenta con una aplicación que ayuda a calcular el tamaño de la mancha de luz del proyector en relación con el modelo de proyector y sus características y la distancia. Es un recurso muy útil a la hora de planear la ubicación del proyector y el cosido. Las grandes compañías distribuidoras de material cuentan con servicios similares.

En el mercado existen muchos diferentes proyectores que se pueden adquirir pero para eventos de grandes dimensiones, dado que el coste de este tipo de aparatos es muy elevado, normalmente se alquilan. La elección que hagamos dependerá de las necesidades del proyecto y el presupuesto con el que contemos. Además de los proyectores de gran formato, los llamados pico proyectores, aparatos de pequeño formato se están extendiendo. Tienen muchas posibilidades aplicación para mapear elementos de pequeño formato como hace el artista Tony Oursler o en dispositivos de realidad aumentada móviles. Por otro lado, siempre es recomendable evitar lentes de gran angular, puesto que dificultarán hacer coincidir el vídeo con la superficie.

6. MAPPING EN LA ACTUALIDAD

En este apartado analizaremos el *mapping* como espectáculo urbano de masas en el marco de festivales y espectáculo, y descubriremos algunos de los festivales más importantes de la actualidad. También crearemos una clasificación de las obras de *mapping* e investigaremos algunas de las obras más importantes de artistas, colectivos y compañías referenciales de la técnica.

6.1. FESTIVALES Y ESPECTÁCULOS

El vídeo *mapping* arquitectónico es el que estos últimos años ha tenido mayor difusión mediática. Normalmente se hace sobre construcciones representativas de las ciudades por su carácter histórico o arquitectónico especial, los cuales suelen ser de grandes dimensiones. Estos eventos sociales de carácter nocturno, se han convertido rápidamente en acontecimientos colectivos de primera línea en nuestras ciudades, movilizándolo grandes cantidades de gente.

Si bien el vídeo *mapping* como lo entendemos hoy en día es algo relativamente nuevo, gracias a la gran potencia de los proyectores que existen en el mercado en la actualidad, esta acción social no es nada nuevo. Recuerdan a los espectáculos de fuegos artificiales, en los que las familias y grupos de amigos salen bajo el amparo de la noche para poder mirar al cielo y disfrutar de los espectáculos pirotécnicos, algunos de ellos acompañados también por música, conocidos como piromúsicales.

M. Paul Robert Houdin, era el conservador del castillo de Chambord, en la región francesa del Loira. Una noche, cuando vio iluminado el castillo con iluminación artificial se le ocurrió la idea de crear un espectáculo para fomentar el turismo que tras la segunda guerra mundial estaba pasando por momentos bajos. Así, creó el primer espectáculo en 1952 que bautizó *Son et lumière* (sonido y luz), con efectos de iluminación expresiva, música y voces que narraban una historia. Tuvo gran éxito y pronto muchos más castillos de toda Francia, incluido Versalles, tenían su propio número mágico de luz y sonido.⁴¹ Con el tiempo se añadieron efectos pirotécnicos y otros efectos audiovisuales. Debido al éxito, Houdin fue invitado a Inglaterra para que crease en Londres un espectáculo *Son et lumière*. Así fue como en 1957 tuvo lugar la primera gran representación en el Reino Unido en el

⁴¹ The children's newspaper, 1957 [En línea]. *Historic pageant in sound and light*. [Consulta: 26 de Julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://new.lookandlearn.com/childrens-newspaper/CN570817-002.pdf>

parque de Greenwich, a las orillas del río Thames. De este modo, este tipo de espectáculo se propagó por otros países.

Hoy en día, se continúan celebrando este tipo de espectáculo, si bien han evolucionado y mezclan tecnologías más modernas como el vídeo *mapping*. La *Nuit Blanche* o Noche en Blanco es como se denomina a un festival anual de un día, o mejor dicho de una noche de duración. Es un fenómeno urbano que consiste en una noche en la que los museos y galerías abren gratis y la cultura sale a la calle. Numerosas actividades artísticas de todo tipo se representan por la ciudad y el *mapping* ocupa un lugar especial en este tipo de programaciones. Jean Blaise creó el concepto con el primer festival en París en 2002, aunque otras noches donde el arte salía a la calle de forma similar tenían lugar en Helsinki o Nantes. Rápidamente la idea se extendió a otras ciudades como Bilbao, Barcelona, Bruselas, Londres o Buenos Aires. El artista madrileño Daniel Canogar creó la obra *Clandestinos Madrid*, una proyección de personas escalando sobre la Puerta de Alcalá de Madrid. El colectivo francés *Paredigme* realizó en la ciudad francesa de Metz el *mapping* titulado *Récréation* (Recreación, 2011) en el que jugaban con efectos 3D de construcción y destrucción y manipulación virtual de la superficie. La artista argentina Romina de Prete creó un *mapping* de estilo realista aunque fantasmal en el cementerio de Recoleta en Buenos Aires (2011). Estas obras se enmarcan en los festivales de Noche en Blanco de las respectivas ciudades. El vídeo *mapping* arquitectónico, siendo un espectáculo nocturno de carácter social, se ha integrado con facilidad en este tipo de celebraciones que lo usan como reclamo para el público.

Existen muchos otros festivales en pueblos y ciudades alrededor del mundo con temáticas centradas en artes visuales en los que el vídeo *mapping* tiene un papel notable. Mucha gente está experimentando y trabajando en la creación artística de los nuevos medios y cada vez hay más espacios, colectivos y festivales que fomentan los audiovisuales en todas sus formas. Los espacios de debate, experimentación, intercambio, muestra y generación de nuevas sinergias son necesarios en esta sociedad mediatizada. Internet es un medio muy útil para este fin, sin embargo, la existencia de espacios físicos donde reunirse para conocer qué está haciendo la gente que trabaja el audiovisual es algo muy importante. Además de crear conexiones, se consiguen dar a conocer las obras de artistas audiovisuales y digitales a toda la sociedad.

Los años 2000-2002 el colectivo *Telnoika* celebró el festival *Videa* en Barcelona, considerado el primer festival del mundo de este tipo. Un espacio interdisciplinar que unió gente que se movía entre espacios artísticos, científicos, de espectáculos y de participación ciudadana, focalizado en los audiovisuales. Entre los años 2005-2006 crearon también las jornadas *VAX* que seguían la misma línea.

Desde el año 2005, se lleva celebrando anualmente en la ciudad Suiza de Ginebra el *Mapping festival*. Es el festival con mayor repercusión internacional de

este tipo en la actualidad en Europa. Un espacio pluridisciplinar dedicado a las artes audiovisuales y la cultura digital. Su programación incluye performances audiovisuales, instalaciones, fiestas con sesiones de *VJ*, performances en vivo, *mapping* arquitectónico, así como talleres y conferencias.

LPM (Live Performers Meeting), es un encuentro de artistas visuales a tiempo real que se celebra desde 2004. Se organizan actuaciones audiovisuales, talleres y mesas redondas para promover la exploración, el diálogo, intercambio de ideas e información y la práctica de actuaciones de vídeo en directo a través de nuevos lenguajes audiovisuales, técnicas y tecnologías. Es un espacio de investigación y reflexión de los nuevos medios y de tendencias entorno al cine en vivo, *mapping*, la libertad digital, activismo audiovisual, género, gráficos visuales generativos, programación, realidad aumentada, 3D estereoscópico etc. Se celebra en Roma (Italia) aunque algunas ediciones se han realizado en Minsk (Bielorrusia) y Méjico DF.

Otros ejemplos de festivales son: "Athens Video Art Festival" (Grecia, desde 2005), "RecMadrid" (España, desde 2006), "VideoAtaq" (Río de Janeiro, Brasil, desde 2009), "Visual Brasil" (Barcelona, desde 2002), "VJ Fest Istanbul" (desde 2008), "Festival Mira" (Barcelona, desde 2011).

Se celebran otros muchos festivales, encuentros y jornadas en relación a los nuevos medios y la cultura digital audiovisual. El vídeo *mapping* encuentra en este tipo de eventos un espacio perfecto donde desarrollarse.

6.2. CLASIFICACIÓN

El vídeo *mapping* tiene muchas y muy variadas aplicaciones. A partir del 2000 aproximadamente comenzaron a aparecer más artistas y empresas que se dedican al vídeo *mapping*, aumentando de manera exponencial a partir del 2005. Gracias a la revolución digital que facilita los procesos, cada vez se crean más obras interesantes que experimentan con la técnica y sus usos, exploran sus posibilidades y potencial perceptivo y expresivo.

A continuación crearemos una clasificación (Fig. 27) que permita ordenar las obras atendiendo a diferentes factores, sin pretender por ello poner barreras ni límites a esta técnica interdisciplinar. La categorización que creamos pretende ayudar a entender y explicar las diferentes obras, ayudando a definir las más que anclarlas dentro de un grupo cerrado. Muchas de las obras se podrán englobar dentro de varias tipologías, ya que cada característica responderá a parámetros concretos.

CLASIFICACIÓN DEL <i>MAPPING</i>			
POSICIÓN DE GEOMETRÍA RESPECTO AL PROYECTOR	2D		
	2.5D		
	3D		
EFECTO	2D		
	3D		
TIPO DE SUPERFICIE	MONUMENTAL/ARQUITECTÓNICO		
	ESCENARIO	CONCIERTOS	
		DANZA/TEATRO	
		EVENTOS (galas, festivales, congresos etc)	
OBJETOS / ÁREAS			
OBJETIVO ECONÓMICO	COMERCIAL	SOBRE EL PRODUCTO	
		SOBRE OTRA SUPERFICIE	PROMOCIONAR PRODUCTO CREAR IMAGEN DE MARCA
	NO COMERCIAL / DE AUTOR		
FUNCIÓN	ENTRETENIMIENTO		
	DIDÁCTICO		
	REFLEXIVO		
LOCALIZACIÓN	INTERIOR		
	EXTERIOR		
VISIONADO	DIRECTO	CREADO PREVIAMENTE	
		CREADO EN TIEMPO REAL	
	GRABADO	PLANO SECUENCIA	
		EDITADO (planos, secuencias etc.)	
SONIDO	IMAGEN > SONIDO		
	SONIDO > IMAGEN		
	IMAGEN <> SONIDO		
MOVIMIENTO	PROYECTOR	ESTÁTICO	
		MÓVIL	
	SUPERFICIE DE PROYECCIÓN	ESTÁTICO	
		MÓVIL	
INTERACCIÓN	INTERACTIVO/REACTIVO		
	SIN INTERACCIÓN / PASIVO		
	COORDINADO		

Figura 27. Clasificación de *mapping*.

Si atendemos al tipo de geometría sobre la que proyectamos y su posición respecto al proyector, Sven Ortel realiza una clasificación⁴² que consideramos adecuada:

-*Mapping 2D*: *Mapping* de elementos bidimensionales o planos que se mantienen a la misma distancia y angulación respecto al proyector.

-*Mapping 2.5D*: *Mapping* de elementos bidimensionales o planos a distancias y angulaciones diferentes respecto al proyector. Los objetos pueden ser curvos pero no tienen profundidad.

⁴² ORTEL, Sven, 2013 . *Mapping introduction* [en línea]. [Consulta: 6 de agosto de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.projctn.com/mapping-introduction>

-*Mapping 3D*: *Mapping* de objetos bidimensionales o tridimensionales que se ubican a diferentes distancias y angulaciones respecto al proyector en el espacio 3D.

Según el tipo de tratamiento gráfico, podremos crear obras con efectos visuales 2D o 3D. La primera es la que trabaja las superficies aplicando vídeo, colores y texturas por ejemplo sobre áreas o máscaras en correspondencia a la superficie física. La segunda, creará efectos perceptivos de perspectiva mediante juegos con los puntos de fuga, creación de sombras y generación de gráficos en 3D que también puede ser 3D con efecto estereoscópico.

Fijándonos en qué tipo de superficie se proyecta crearemos otra clasificación. Diremos que se trata de *mapping* monumental o arquitectónico si se trata de proyecciones de grandes proporciones como edificios o estructuras. El *mapping* de escenarios engloba varios tipos como el de escenarios para conciertos, danza o teatro y otros eventos como galas, festivales o congresos. *Mapping* sobre objetos, se refiere a proyecciones sobre objetos o elementos volumétricos de todo tipo, pudiendo también tener un área o zona concreta de proyección.

Dependiendo del objetivo económico de la obra, diferenciaremos dos tipos: comercial y no comercial o de autor. El *mapping* comercial sirve para hacer publicidad y puede hacerse sobre el producto que publicita, como el caso de los *mapping* sobre coches, tendencia muy extendida, o sobre cualquier otra superficie, pudiendo a su vez promocionar un producto o la imagen de marca. Muchas grandes compañías han visto un filón publicitario, ya que es una técnica novedosa e impactante. Su aplicación a nivel comercial se está extendiendo, ya sea para promocionar el lanzamiento de productos concretos o simplemente para publicitar una imagen de marca. Dado que las grandes compañías tienen presupuestos económicos muy grandes, se permiten crear espectáculos de vídeo *mapping* muy impactantes. Su objetivo, además de impactar al público asistente y crear imagen de marca, es que los espectadores y también los medios de comunicación publiciten el evento y lo hagan viral en las redes sociales, de modo que lleguen a mucha más gente y la conexión con la gente no sea tan impuesta y agresiva como lo es con la publicidad tradicional. El este tipo de obras variará el valor artístico según se le dé más peso al concepto artístico o a que simplemente pretenda mostrar el logotipo de la empresa que promoció el *mapping*.

Según su función, diferenciaremos obras de *mapping* de entretenimiento, didácticas y reflexivas. Si bien la frontera entre estas categorías puede ser difusa, servirá para diferenciar las obras de carácter más de espectáculo y divertimento, de las informativas como explicaciones en museos de otras más artísticas.

La localización será en lo que nos fijaremos para determinar si es un *mapping* de exterior o de interior.

Dependiendo del visionado para el que se planea la obra, podrá ser un *mapping* en directo donde el público puede disfrutar de la experiencia de ver el

mapping, o grabado. Si es en directo, la imagen puede estar previamente creada, o crearse en tiempo real bien mediante programación generativa o bien mediante edición en vivo con técnicas de *Vjing*. En el caso de ser grabado, podrá grabarse en un plano secuencia sin cortes y mostrarlo o hacer un montaje con cortes e incluso secuencias.

El sonido definirá si se trata de una obra en la que la imagen se construye en base al sonido, si el sonido sigue a la imagen o si no tiene sonido. También es posible que el diseño de imagen y sonido se haya hecho a la vez y en colaboración con lo que ambos elementos van de la mano.

El movimiento servirá para decir si es estático o móvil, refiriéndonos al proyector o superficie de proyección o al menos algún elemento que la componga.

Si hay interacción entre la imagen y algún elemento como movimiento, sonido o mediante algún dispositivo electrónico o digital de cualquier tipo por ejemplo, podremos decir que es interactivo o reactivo. Sino será pasivo o no interactivo, aunque también puede ser sea coordinado. En este caso el vídeo irá acorde con los movimientos de un bailarín por ejemplo, simplemente porque conoce el vídeo y lo que ocurrirá y lo ha ensayado.

Por otro lado, Iglesias Simón (2008), basándose en aportaciones de otros autores como Alicia-E. Blas Buñuel, Jaume Melendres, José María Paz Gago y Rafael Morales Astola crea una clasificación de la imagen en la escena teatral, de la que tomaremos ciertos aspectos analizados para incluirlos en nuestra clasificación (Fig. 28): En base al dinamismo, la imagen puede ser en movimiento o fija, siendo esta constante o sucesiva. El vídeo *mapping*, como su propio nombre indica utiliza el vídeo y por tanto la imagen utilizada será en movimiento, pero la técnica también se puede aplicar a una fotografía o a una secuencia de imágenes.

El elemento sobre el que se proyecta podrá ser sólido (opaco, translúcido o transparente), líquido o gaseoso.

La relación espacial entre público, proyector y superficie de proyección podrá ser frontal o retroproyección. En el caso del *mapping*, prácticamente todas las veces es frontal, aunque es posible hacerse desde detrás con una superficies transparente o translúcida.

Haciendo caso a su carácter, las imágenes podrán ser de registro, es decir fotografías o vídeo grabado y generada: creada por algún software de creación gráfica o video. Es este caso, podría ser representativa (carácter icónico hacia la realidad), abstracta (no hace referencia hacia el mundo real) y textual (texto).

También podemos analizar su procedencia, en ese caso la imagen de vídeo diferencia cinco tipos. Será prefijada o pregrabada inalterable: cuando se haya creado antes de la representación y no sufra ningún cambio. Imagen grabada o creada en la representación: durante la representación algún elemento de la

proyección se graba en un espacio diferente al mismo tiempo que se reproduce pero existe relación e interacción. Imagen autónoma generada en el momento de la representación: La imagen proyectada no depende directamente de la representación pero se genera al mismo tiempo. Imagen preprogramada interactiva: Se combina la preparación de cierto material y la capacidad de interacción en tiempo real mediante medios digitales que generan la imagen. Imagen mixta: la imagen contiene elementos prefijados y grabados o generados durante la representación que se juxtaponen (como con el cromakey).

Desde el punto de vista aparental, valorando la transparencia de origen diferenciaremos entre imagen de procedencia auténtica, cuyo origen aparente refleja su procedencia real e imagen con procedencia falsa. Este último caso hace referencia a la imagen que simula un origen que no le corresponde. Como por ejemplo las imágenes que aparenten responder a una supuesta interacción inexistente.

Atendiendo a la originalidad, una imagen podrá ser original, cuando todas las imágenes se hayan creado específicamente o preexistente o apropiada. Este último caso se trata de imagen que ya existía y nosotros la utilizamos. Podemos usarlo sin manipulación o manipularla en cuyo caso, según el tratamiento que hagamos a la imagen podría llegar a considerarse original. Este tipo de imágenes

CLASIFICACIÓN DE LAS IMÁGENES EN ESCENA			
DINAMISMO	IMAGEN FIJA	CONSTANTE	
		SUCESIVA	
	IMAGEN EN MOVIMIENTO		
FORMATO DE PRESENTACIÓN	PROYECCIÓN	AGENTE GENERADOR	OBJETO OPACO
			OBJETO TRANSLÚCIDO O TRANSPARENTE
			FOCO-IMAGEN
	ELEMENTO	SÓLIDO	OPACO
			TRANSLÚCIDO
		TRANSPARENTE	
	LÍQUIDO		
GASEOSO			
RELACIÓN ESPACIAL	PROYECCIÓN FRONTAL		
	RETROPROYECCIÓN		
	EMISIÓN		
CARÁCTER	IMAGEN DE REGISTRO		
	IMAGEN GENERADA	IMAGEN REPRESENTATIVA	
		IMAGEN ABSTRACTA	
		IMAGEN TEXTUAL	
PROCEDENCIA	IMAGEN PREFIJADA O PREGRABADA INALTERABLE		
	IMAGEN GRABADA O CREADA EN LA REPRESENTACIÓN		
	IMAGEN AUTÓNOMA GENERADA EN EL MOMENTO DE LA REPRESENTACIÓN		
	IMAGEN PREPROGRAMADA INTERACTIVA		
	IMAGEN MIXTA		
TRANSPARENCIA DE ORIGEN	IMAGEN CON PROCEDENCIA AUTÉNTICA		
	IMAGEN CON FALSA PROCEDENCIA		
ORIGINALIDAD	IMAGEN ORIGINAL		
	IMAGEN PREEXISTENTE O APROPIADA		

Figura 28. Tabla de clasificación.

serían el collage o el *foundfootage* por ejemplo.

La gran diversidad de obras de vídeo *mapping* que abarca disciplinas y aplicaciones muy diferentes, hace difícil ordenar en categorías estancas las obras, pero con estas clasificaciones podemos entender mejor las características de los trabajos de *mapping*.

6.3. OBRAS, ARTISTAS, COLECTIVOS Y COMPAÑÍAS

Son muchos los artistas, colectivos y empresas que merecen ser citadas en este trabajo, intentaremos recoger algunas de las pioneras, representativas o que hayan realizado algún trabajo atractivo y enriquecedor.

A nivel comercial las empresas automovilísticas utilizan mucho el recurso del vídeo *mapping* en el lanzamiento de nuevos modelos. Normalmente proyectan sobre coches blancos o tapados por una tela blanca que se adapta a la forma del coche y su entorno. Los juegos visuales que crean con el vídeo, entre otros recursos, son transformar el color y material del coche e iluminación y hacer que parezca que se mueve al animar sus ruedas, reflejos y su entorno. La compañía Superglue realizó un vídeo *mapping* para la presentación del coche híbrido Toyota Auris (Londres, 2010) en el que usó 7 proyectores con una potencia total de 100000 lúmenes (Fig. 29).

Mediante la proyección lo transformaron, animaron y crearon un haz que simulaba ser fuerza eléctrica que conectaba el coche. La empresa rusa Raduga Design, mapeó el Peugeot 308 en su lanzamiento (2011). La compañía Deeplook, para la presentación del Audi A6



Figura 29. Toyota, por Superglue.

(Samara, Rusia, 2011), proyectó sobre el coche cubierto por una tela, mostrando sus líneas y siluetas, creando reflejos de luz y animándolo como si se moviese a través de distintos lugares y climas, con una imagen futurista. La compañía chilena Lumina motion creó un cartel con una silueta que simulaba un Hyundai (2011) de perfil y proyectó encima, creando un gran cartel publicitario de *mapping* 3D. Para Audi (2012) creó una instalación móvil en la que colocó un coche sobre una plataforma y sobre la que proyectaba. Estos son solo algunos de los muchos ejemplos que

podemos encontrar de estas y otras empresas. Pocas son las compañías de automóviles que no se apuntan a la tendencia de *mapping* comercial sobre el producto para la presentación de sus vehículos.

Otras compañías también apuestan por el vídeo *mapping* comercial como estrategia publicitaria, pero proyectando sobre otras superficies, normalmente arquitectura monumental. Por ejemplo Samsung ha patrocinado diversos vídeo *mapping* arquitectónicos en diferentes lugares. En Amsterdam en 2010 Nuformer creó un espectáculo en el que la naturaleza invadía el edificio para el lanzamiento del televisor 3D de la marca que se mostraba en la parte final. En 2012 Fopren creó en Madrid un *mapping* mezclado con fuegos artificiales patrocinado por Samsung de temática navideña. Estos dos ejemplos muestran la marca al final pero no está presente todo el tiempo convirtiéndose en el eje narrativo central, a diferencia del vídeo *mapping* de presentación de un modelo de teléfono móvil de la misma marca que presentó en Turquía en 2012. El valor artístico de las obras de *mapping* es diferente dependiendo del caso y la libertad creativa que la marca haya dado a los artistas.

El *mapping* monumental es el ámbito en el que estos últimos años más se ha popularizado el *mapping*. Los trabajos de *mapping* monumental más impactantes y espectaculares de gran tamaño, buscan el efectismo para impresionar al público. Algunos de los recursos más empleados por este tipo de obras son la destrucción y construcción de las paredes, dibujar líneas que marcan y subrayan los vértices de los elementos arquitectónicos y parpadeo rítmico de partes diferentes de la superficie. También se juega mucho con elementos de 3D que salen y entran en la pared, deformando y reformulando la superficie y con luces que se desplazan a lo largo de la fachada y se introduce por las oberturas, produciendo cambios en las sombras propias y proyectadas producidas por los elementos arquitectónicos.

Dentro de esta categoría tenemos algunos de los proyectos del estudio francés Easyweb, pioneros de la técnica que trabajan desde el año 2004. Han creado proyectos sobre edificios en Dijon (Francia, 2004), Lisboa (Portugal, 2006), Madrid (2008) o Samara (Rusia, 2010) entre otros. En sus obras trabajan los recursos que hemos mencionado anteriormente.

El proyecto *Battle of branche (2009)* del estudio de arte y tecnología Seeper creado en 1998 apunta en la misma dirección en cuanto al tipo de recursos. La superficie de proyección fue el castillo Mont Orgueil (Jersey, Inglaterra) que se transformó en un lienzo virtual colorista. En este *mapping* líneas se dibujaban y marcaban los perímetros, formas orgánicas entraban y salían por las ventanas, pelotas caían, la fachada se convertía en una matriz de cubos móviles y la pared se convertía en una tela que caía.

ApparatiEffimeri es uno de los estudios punteros que trabajan el *mapping* en Italia. Su obra *Parhelic* del 2010 en Hong Kong para la marca Dunhill, proyecta sobre el edificio de su nueva tienda. Se usan imágenes antiguas, cambio de piel del

edificio y creación de formas virtuales en 3D como ventanas o una balconada con efectos de sombras que se desplazan. Bloques 3D entran, salen, giran y se destruyen. El trabajo sobre *Linha Vitale* realizado en Bologna (Italia, 2011) transforma un edificio cubriéndolo de plantas y convirtiéndolo en diferentes tipos de jardín. Juega con la luz y las sombras y con la destrucción del edificio y mediante líneas parpadeantes subraya las formas propias del edificio. Un año más tarde creó en la misma ciudad *Vis Elettronica* en el que mediante técnicas 3D juega con las sombras que se desplazan como si el foco de luz se moviese. También se crea una nueva piel al edificio, dibujando una capa arquitectónica virtual que se compone, descompone y se deforma de un modo orgánico.

A pesar de que la experiencia de ver una obra de vídeo *mapping* en directo tiene una magia añadida, algunos proyectos están pensados para ser vistos a través de la televisión o grabados y posteriormente editados como algunos ejemplos que veremos a continuación.

El estudio de diseño y comunicación multimedia Tigrelab, dirigido por Javier Pinto, Mathiu Felix y Federico González creó con plató con vídeo *mapping* interactivo para un programa de la cadena catalana TV3 (Fig. 30). Para ello colaboraron con la empresa de servicios audiovisuales Área Técnica y el estudio Welovecode, formado por Román Torre y Pelayo Méndez que se encargaron de la aplicación reactiva con Processing. El programa *Com va la vida* (2011) consistió en una entrevista con un fondo en las que se proyectaba un *mapping* 3D de 100 m² cuyas imágenes iban cambiando según lo que decían los participantes, transportando a Andreu Buenafuente y Eduard Punset a diferentes espacios y ambientes que respondían al contexto de la entrevista.



Figura 30. TV3, Tigrelab.

El estudio fundado en 2001 Moment Factory especializado producciones de ambientes multimedia para espectáculos y el entretenimiento ha creado proyectos de *mapping* de gran formato de todo tipo. En 2012 creó el diseño de plató mediante *mapping* del programa de televisión *Le Tricheur* para el canal canadiense TVA (Fig. 31). El espacio formado por una estructura circular central de geometría compleja que incluye una esfera y un panel de fondo son las superficies que se mapean. La interacción entre los concursantes y los elementos de luz, audio y video se controla mediante el software X-Agora Moment Factory, desarrollado por la propia empresa.



Figura 31. Moment Factory, *Tricheur*.

Las visuales juegan con diferentes efectos que transforman el ambiente inmersivo. La superficie cambia de piel, plegándose y descubriendo su interior y mutando con juegos de color, líneas que se crean y multitud de efectos de 3D. Además el *mapping* muestra información sobre el estado de los concursantes.

VSpain además de ser un portal dedicado a la difusión de proyectos visuales de todo tipo, también crea proyectos de *mapping* entre otras actividades. El equipo encabezado por Oscar Testón, Joanjo Fernández (Gnomalab) y Kike Ramírez diseñó el vídeo *mapping* 3D para el resumen anual de las noticias de La2 en 2012 de Televisión Española. En un espacio formado por dos paredes y un techo, en el que a través de las proyecciones y con la presencia del presentador que se integra visualmente en la perspectiva del espacio, se repasa lo más destacado del año. El diseño infográfico lo creó el estudio Romera Diseño e Infografía y el control y realización técnica del *mapping* estaba a cargo de Gnomalab, para lo que utilizó el software Milumin, que gestionaba el contenido de vídeo que se proyectaba a través de un único proyector. Para CCTV, canal de televisión china realizaron en 2012 el diseño de escenografía, contenido visual y control del *mapping* para un programa de celebración de aniversario de la cantante china LiGu Yi. La gala consistió en la composición de hasta cuatro escenarios audiovisuales y piezas de *mapping* diferentes para las dieciocho canciones que interpretó.

Filip Sterckx, director y artista visual belga multidisciplinar que cuenta con varios premios en su haber, desde los inicios de su carrera mostró interés por el *mapping*. En el proyecto colectivo del 2008 *Flat corner and move* ya usó proyecciones. Trabaja como *VJ* y ha creado vídeo esculturas en las que emplea el *mapping* como *Verslius revisited* (2009) o *Onbeschreven* (2010); esculturas humanas blancas sobre las que proyecta dándoles vida y color. La primera es un hombre tumbado cuyo interior se abre como una clase de anatomía y la segunda es una mujer en una bañera acurrucada que finalmente se levanta. También creó una especie de casa de muñecas animada en la que los huecos de las habitaciones se llenan con imágenes en movimiento. Pero con el proyecto que ha conseguido mayor reconocimiento es el videoclip para Willow: *Sweater* (2012) (Fig. 32). Está realizado grabado en un espacio formado por dos paredes y un suelo con un proyector en cada plano. Con técnicas de 3D, se simulan los espacios que se van moviendo en sincronía con el actor, creando la ilusión de que se desplaza por la ciudad, el mar, bucea, cae por un agujero etc. En el suelo hay una cinta que corre para que el cantante camine sin moverse del sitio coordinado con la imagen. Se utilizan ciertos



Figura 32. Filip Sterckx., *Willow (Sweater)*.

elementos volumétricos como un prisma que hace de cama, un barco y una banqueta que le ayuda a flotar. Hay cambios de plano con tiros de cámara desde diferentes posiciones y movimientos de cámara que ayudan a crear verosimilitud y dinamismo al montaje, para lo que los cálculos y la planificación son muy importantes. También para Willow creó *Remedy* (2013). Este videoclip utiliza la técnica del *mapping* para las transiciones entre planos. El último fotograma de cada plano, aparece congelado y se proyecta mapeado sobre algún elemento del siguiente plano, creando un flujo entre plano y plano. Sterckx creó junto a Antoon Verbeeck y Aitor Biedma el estudio audiovisual *Skull Mapping*.

Los estudios ingleses Found y Marshmallow Laser Feast (MLF) crearon un vídeo *mapping* para de Sony PS3 (Fig. 33) formado también por dos paredes y el

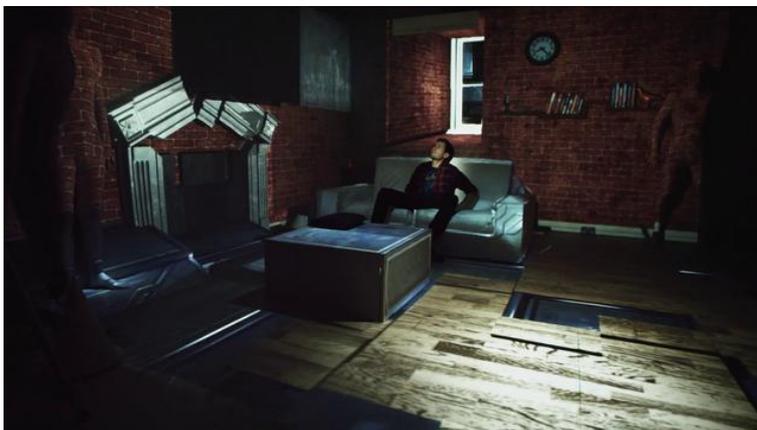


Figura 33. Anuncio para Sony PS3.

suelo además de un sofá y una mesa central. Todo es en tiempo real e intervienen un actor y titiriteros vestidos con buzos blancos para camuflarse que realizan ciertas acciones. Los espacios virtuales fueron construidos en 3D Studio Max y después se trabajó en

Unity, que es un sistema de creación de videojuegos, por lo que permite render en vivo. Se instaló un sistema de trackeo en la cámara para detectar su posición y orientación y de ese modo la escena se animaba automáticamente, corrigiéndose en perspectiva a lo largo de la línea de tiempo. En la primera parte, el espacio se transforma y lo que al principio es un acogedor salón con texturas de madera y ladrillo, se convierte en un entorno tridimensional infinito construido con una malla de líneas blanca y se creó una especie de pasillo espacial. En la segunda parte, las paredes del salón se pliegan y se convierte en un espacio urbano nocturno. El actor se disfraza con una estructura que los personajes del buzo le ayudan a desplegar y la escena acaba como en un viaje a la velocidad de la luz. Los efectos de iluminación y el control de la posición de la cámara real en coordinación con los cambios de perspectiva de la animación crean ilusión de 3D, como si fuese un trampantojo audiovisual. MFS trabaja la fusión de arte y tecnología creado en 2011 por Memo Akten, Robin McNicholas y Barney Steel. Han creado diferentes proyectos en los que integran la tecnología de láser y proyección con interés en la creación de espacios inmersivos y performance en vivo. Para sus proyectos experimentan y personalizan la tecnología según sus necesidades.

El videoclip de la canción *You Naked* del músico Jamie Lidell está hecho por el colectivo londinense Flat-e. El músico está dentro de un transparente mapeado

con animaciones interactivas que a los movimientos de su micrófono. La posición del micrófono y el pie del micro, están ligadas a espectros de frecuencia determinados, de modo que con sus movimientos se cambian las visuales creando un ambiente interactivo. Las animaciones y patrones visuales están basados en ilusiones ópticas y luces de neón de discoteca.

El videoclip de la cantante Bell para la canción *Chase no face* (2012) ha sido dirigido por Michello Calabro usando una Kinect hackeada y un proyector de LED con el lenguaje OpenFrameworks mediante el código creado por Jason Saraigih de traqueo del rostro. El *mapping* es a tiempo real creándose proyecciones de vídeo generativo que se adaptan a la forma de su cara.

El ser humano como pantalla es un territorio de exploración para muchos artistas. El videoclip realizado por Parcequefilms para Marie-Pierre Arthur: *Si tu vais*, recupera el recurso empleado en la película de Bond Desde Rusia con amor y proyecta sobre el cuerpo de la cantante. Jugando con diferentes tipografías, colores y texturas, coloca a la cantante sobre un fondo negro y la convierte en superficie de proyección.

El estudio suizo de diseño interactivo y nuevos medios Sigmasix fue fundado por Eric Morzier y Florian Pittet en 2004. Mezclan arte y tecnología de vanguardia produciendo obras comerciales y también para museos y galerías. La instalación *Light my fire* (2008) ganadora de varios premios consiste en una superficie interactiva sobre la que el usuario enciende una cerilla, activando una respuesta audiovisual proyectada sobre la pared a modo de fuegos artificiales virtuales. *Cor des alpes* (2012) consiste en un instrumento tradicional que si soplamos, por donde está salida de aire, parecen emanar unos gráficos que se proyectan en la pared.

Algunos *mapping* están totalmente coordinados con actores que interactúan con el vídeo aumentando la sensación de ilusión. Marco Tempest es un reconocido mago que utiliza técnicas multimedia en sus actuaciones desde los años noventa. Utiliza la última tecnología e integra interactividad, *mapping* y realidad aumentada para crear ilusiones mágicas adaptadas al siglo XXI. Para uno de sus números, llamado La ascensión y caída de Nicola Tesla (2012), crea una obra de vídeo *mapping* en miniatura. Utiliza un libro pop-up blanco y al desplegar las páginas se crean unos planos y formas que se mapean en los que aparecen vídeos sincronizados con la banda sonora y su narración. En este caso Tempest tiene todos los tiempos medidos por lo que es un *mapping* coordinado al igual que otros de sus números, aunque también usa la interactividad.

La obra de Davy y Kristin McGuire *Ice book* (2011) también es un libro pop-up con *mapping*. Las siluetas de papel blanco recortadas cobran vida gracias al *mapping* creando un entorno mágico, en lo que han llamado teatro de papel. Esta obra tuvo mucho éxito y continuaron desarrollando obras similares sobre modelos de papel: el videoclip de Thursday's: *Magnets Caught in a metal heart* (2011), *Psycho- Homage to Hitchcok* (2012), *The Hunter* (2012). En 2012 también realizaron

el diseño de las proyecciones escenográficas para la obra *Howl's Moving Castle*. Mediante la luz y la sombra y una banda sonora, crean ambientes que cuentan una historia con personajes y animaciones proyectados a modo de instalaciones teatrales de papel. Son dioramas audiovisuales con un estilo muy personal.

Dandy Punk, artista, bailarín, acróbata y performer multimedia es como se hace conocer Joel Sebastian trabajador del Circo del Sol. Su obra personal *The alchemy of light (2012)* es un *mapping* perfectamente calculado y un estilo ilustrativo manual propio, crea una atmósfera mágica de ilusión y misteriosa. El artista interactúa con la proyección en una pieza teatral y onírica coordinada.

La aplicación del *mapping* en espectáculos de danza, sobre todo con el desarrollo de dispositivos de *trackeo* y gráficos generativos es un campo con muchas opciones de aplicación.

El artista, programador y *VJ* japonés Daito Manabe es un investigador incansable de los elementos tecnológicos y artísticos. Creó y dirigió el videoclip de Nosaj Thing: Eclipse/Blue (2012). En este proyectó colaboró con Takcom; diseñador, *VJ* y creador de espectáculos en vivo afincado en Tokio que ha creado proyectos comerciales y artísticos en los que experimenta y fusiona con técnicas y lenguaje visual. El videoclip creado con proyección sobre la cantante que está contra una pared, utiliza la captura de movimiento. El lenguaje visual utiliza partículas, gráficos generativos, líneas cuadrados y círculos simples, con una paleta básica donde prima el blanco.

El Dance Anarchy Theatre fundado en 2010 plantea reflexiones sobre las relaciones, el tiempo, el cuerpo y las estructuras de poder. Utiliza los bailarines, el teatro, el público, la interactividad y el ambiente como elementos, deshaciéndose de las limitaciones tradicionales del teatro. La obra *Seventh Sense (2011)* tiene lugar en un espacio totalmente blanco en el que las proyecciones de *mapping* interactivo generan el espacio y las relaciones entre los bailarines (Fig. 34). El entorno reacciona a los movimientos de los bailarines. Son marcados por contornos de colores de luz, la iluminación de un punto de luz los sigue y el espacio formado por una textura de rejilla con animaciones 3D amplía los límites del espacio creando ilusiones perceptivas.

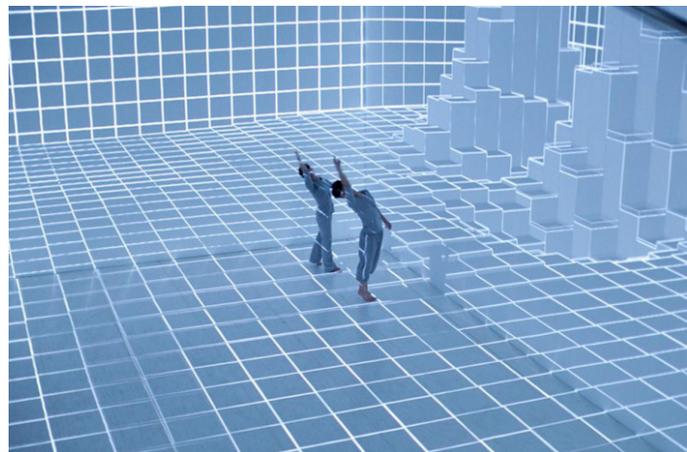


Figura 34. Dance Anarchy.

MidaSpaces, es un espacio ubicado en Dublín que agrupa programadores, diseñadores y artistas visuales que trabajan el *mapping*. Midas Project (2011) es una actuación de danza improvisada dividida en cinco movimientos, cada uno de los cuales explora sobre la relación con la tecnología. Mediante técnicas de tracking y *mapping* sobre la pared frontal y el suelo, se configura el espacio. Además en un lateral se ha construido una estructura de prismas en ascensión que se mapean que en ocasiones adquiere el papel principal, iluminando los vértices y las caras que lo conforman rítmicamente. Se juega a delimitar el espacio del bailarín, con partículas, superficies rejilla y efectos 3D entre otros.

El bailarín y coreógrafo británico Akram Khan creó en 2011 la obra *Desh* en la que las proyecciones de calidad gráfica manual se integraban en la obra interactuando con Khan. Para crear el estilo visual colaboró con el diseñador de producción Tim Yip y la compañía cinematográfica y de medios digitales Yeast Culture para realizar las proyecciones. Fundada en 1999 han creado proyectos audiovisuales de todo tipo, de los que destacaremos la obra de *mapping* para la gira del 2011 de la orquesta filarmónica británica con la ópera de Béla Bartók *Duke Bluebeards Castle*. Tras la orquesta se colocaron grandes telas verticales y en el centro unas piezas volumétricas que pretendían ser como una roca mineral con proyecciones de abstracción sinestésica.

Estos son ejemplos de la aplicación del *mapping* en diseño de escenarios que es uno de los ámbitos donde el *mapping* se está imponiendo con fuerza. Como hemos explicado anteriormente, separamos varios tipos como son escenarios para músicos, con algunos ejemplos ya mencionados en el apartado de *VJing*, para danza y teatro, como los mencionados más arriba y para eventos como entregas de premios o presentaciones sobre escenario de cualquier tipo. Uno de estos eventos fue la entrega de premios de la plataforma Vimeo 2010, para la que la empresa Seeper creó una pared con prismas y cubos volumétricos en una composición que recuerda al *Polyekran* de Josef Svoboda con una pantalla central. Mientras en la pantalla se mostraban las obras de las diferentes categorías, el contorno se mapeaba dándole un contexto, expandiendo la pantalla y creando un escenario desenfocado y fluido.

Tigrelab creó para un *mapping* 3D con la compañía de danza Sacude de danza vertical para un programa de TV3 en 2013 en el que proyectó sobre la pared de un edificio. Los efectos de 3D en los que se creaban efectos con de perspectiva volumétrica con bloques que entraban y salían creaban generaban un espacio y una profundida virtuales. También había juegos con efectos visuales basados en composiciones con líneas abstractas.

Hemos mencionado la importancia de que el proyector esté situado en un sitio específico para que todo cuadre y el vídeo esté ajustado. Sin embargo, también hay excepciones que proyecta con el proyector en movimiento. El dúo de artistas visual *VJ Suave*, formado por los brasileños Ygor Marotta y Cecilia Soloaga, creó en

2012 para la cadena MTV *Run* (Fig. 35) y *Homeless*, proyectando desde un coche en movimiento mientras recorría la ciudad. Su estilo ilustrativo manual, vital y colorista creó personajes que corrían



Figura 35. VSuave , *Run*.

y nadaban, proyectados en paredes y edificios de Sao Paolo. El integrante de Fluxus Wolf Vostell realizó una intervención proyectando también desde un vehículo en movimiento en 1969. La obra *Notstand-bordstei* utilizó las fachadas de Munich como soporte (Ustarroz, 2010:182). Otro vídeo *mapping* que utiliza el *mapping* con la fuente de luz en movimiento es el cortometraje *Speed of Light* (2012) de la compañía británica The Theory. Es una persecución grabada con un proyector de bolsillo conectado a un teléfono móvil para reproducir los vídeos. Un preso se fuga y es perseguido por la policía en una huida con los elementos clásicos del género, con la particularidad de que las escenas transcurren adaptándose a los objetos y espacios de una oficina con personajes del tamaño de una taza de café. Este tipo de producciones están pensadas para ser grabadas y editadas, no para que sean vistas en directo por un público. Las diferentes escenas han tenido que ser planteadas en base a la superficie en la que se iba a proyectar.

El vídeo *mapping* no comercial o de autor, es aquel en el artista el que siente el impulso de crear la obra en vez de ser un encargo. A pesar de ello, puede ser comisariado o subvencionado de algún modo. Dado al alto coste de los proyectores necesarios para crear *mapping* arquitectónico los artistas normalmente no pueden permitirse crear este tipo de obras, a no ser que sean contratados para ello.

Akrylonuméric es un grupo de artistas francés que mezcla arte callejero con técnicas audiovisuales. Desde su creación en 2002 han desarrollado un lenguaje propio con actuaciones en las que ataviados con buzos blancos crean murales sobre paredes planas en las que mezclan graffiti, pintura, collage y proyecciones acompañado por música. En sus obras fusionan con *mapping* otras técnicas con un estilo ecléctico.

Luis Sanz (Indefinite VJ) experimenta con instalaciones, arte visual y performance audiovisual inspirado en la geometría, el surrealismo, la abstracción y la arquitectura. Trabaja con audio reactivo y gráficos generativos a través de programación con VDMX, Quartz Composer, Max Msp Jiter principalmente. Su obra *Ilumina* (2012) es una instalación que juega con la percepción. Es un dibujo de formas poligonales en 2D que anima y aumentada y gracias a las sombras crea ilusión de tridimensionalidad.

Muchos artistas utilizan el *mapping* para crear instalaciones y esculturas aumentadas. Es el caso del artista visual estadounidense Dev Harlan quien combina a través de la escultura y la proyección el espacio físico y el virtual. Utiliza colores saturados y contrastados y texturas con patrones animados sobre formas



Figura 36. Dev Harlan, *Parmenides*.

geométricas poligonales, transformando las formas y volúmenes. Desde el 2009 ha creado obras dentro de la serie *Piramide*, todas proyecciones sobre uno o varios tetraedros en volumen. En la obra *Tribar I* (2011), proyecta sobre un triángulo de Penrose, forma infinita que crea toda una experiencia perceptiva. *Parmenides I* (2011) es una gran bola poligonal (Fig. 36). La obra sin título para la exposición Eon surf (2012) es una obra más compleja, formada por una superficie modular curva que une la pared con el suelo formada también por tetraedros. Para la semana de la moda de Nueva York creó Y-3, una gran pared mapeada, similar a la que hizo un año antes. Harlan dice que pretendió crear algo entre “un cañón de cristal iridiscente y una rave interplanetaria” (Flood, 2012). Como si fuesen bajorrelieves audiovisuales contemporáneos que gracias al *mapping* cobren vida.

El artista afincado en Berlín Robert Seidel, trabaja en el campo del cine experimental, la proyección y la vídeo instalación. Crea relaciones orgánicas entre conceptos y estructuras espaciales y temporales. Entre otras obras a creado *Black mirror* (2011) en la que proyecta sobre una escultura de papel orgánica agujereada colocada junto a un espejo que la refleja. La obra *Chiral* (2010) se expuso por primera vez en el museo de arte contemporáneo de Taipéi, Taiwán. Escultura de papel hecho por taiwaneses, la luz se convierte en textura, haciendo así una interpretación de la caligrafía china. Mediante la luz, la obra *Folds* (2011) transforma una escultura griega antigua del museo alemán Lindenau, convirtiéndola en algo nuevo, abstracto y fragmentado. Se proyectan capas en constante movimiento que se pliegan orgánicas como mecidas por el viento. *Tearing Shadows* (2013) es una experiencia audiovisual que mezcla sonidos y proyecciones sobre una escultura orgánica que permiten al visitante crear innumerables composiciones de la obras.

El artista madrileño Daniel Canogar es un artista visual que trabaja con fotografía, vídeo e instalación. Ha creado instalaciones con LEDs y también mediante

vídeo *mapping*. Desde los inicios de su carrera artística a usado las proyecciones y con el tiempo ha integrado el *mapping* como técnica de creación. En *Contra balanza* (1996) utilizó la imagen generada por la luz alógena a través de un fotolito que asomaba bajo una caja de madera, misma técnica empleada en *Roll* (1997). En *Time Release* (2002) utilizó proyecciones de diapositivas con imágenes de ojos diferentes sobre la pared. En *Leap of Faith I* (2004) con una pantalla crea un espacio circular y proyecta cuerpos de gente vestida colorida flotando en un espacio sin gravedad. Ha creado diversas instalaciones de *mapping* en los que proyecta gente escalando o desplazándose por la fachada, como *Clandestinos Madrid* (2006), *Clandestinos Roma* (2007) o *Asalto nueva York* (2011). La obra *Synaptic Passage* (2010), es una instalación de grandes dimensiones formada por una maraña de cables sobre la que se proyectan vídeo animaciones de luz recorriendo los cables como circuitos eléctricos neuronales. *Sikka Magnum* (2013) es una instalación escultórica formado por 360 DVDs que crean un círculo sobre el que se proyecta tratando cada disco como una unidad a la que se le aplica color y vídeo encima. El conjunto es un mosaico audiovisual digital que refleja la luz con audio autogenerado a partir de los fragmentos de vídeo.

La artista chinocanadiense interdisciplinar Sougwen Chung explora las fronteras entre lo manual y lo digital. En sus obras fusiona dibujo, vídeo, animación 3D, luz y sonido con una narrativa abstracta. *Prelude (étude op. 3, No.2)* de 2012 es una escultura de forma angular sobre la que proyecta luz con textura orgánica. La instalación *Chiaroscuro* (2013) crea estructuras orgánicas de papel en la pared dibujadas con tinta tras la que coloca LEDs y sobre la que proyecta vídeo, creando ilusiones ópticas y efectos lumínicos de claroscuro (Fig. 37). Juega a mostrar y esconder diferentes partes de la pieza con un ritmo fluido y delicado.



Figura 37. Sougwen Chung, *Chiaroscuro*.

Nonotak es un dúo formado por las artistas Noemi Schipfer y Takami Nakamoto que exploran sobre el espacio a través del sonido y la imagen, como en sus obras *Isotopes v.1* (2012) e *Isotopes v.02* (2013) (Fig. 38).

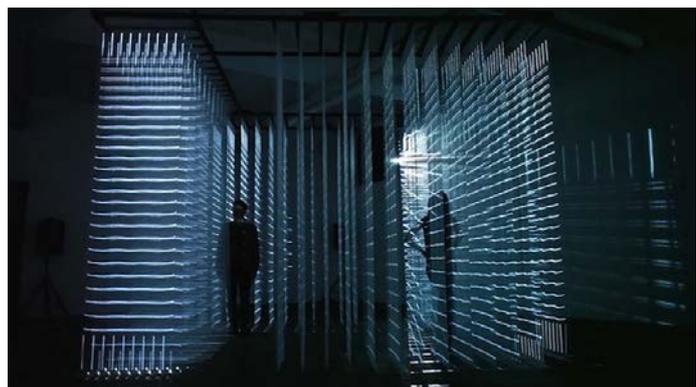


Figura 38. Nonotak, *Isotipes*.

Colgando piezas de vinilo transparente alineadas crean un perímetro de forma cúbica sobre los que se proyecta, al que el público puede acceder. Al principio el ritmo de las líneas en movimiento es atractivo e hipnotizante pero se transforma en agresivo, generando una barrera lumínica virtual. El concepto de la obra surgió tras la catástrofe ecológica de Fukushima e intenta crear una metáfora sobre la peligrosa dependencia forzada que se ha generado en la sociedad actual respecto a la energía nuclear. El recurso de proyectar sobre elementos semitransparentes, de modo que la proyección se multiplica en el espacio ha sido explorado por diferentes artistas. La instalación de *Anti VJ3Destruct* (2011) también construyó un espacio similar. Un cubo semitransparente en el que junto a la música, a través de la proyección de vídeo se creaban patrones y ritmos lumínicos en movimiento. La coherencia espacial desaparecía en esta instalación inmersiva. El artista Ilan Katin, creó la obra *Counter repetition* (2012), en la que proyectaba sobre veinticuatro pantallas transparentes una detrás de la otra, creando la ilusión de un túnel de luz en la que la escala de la proyección iba aumentando. Este artista es miembro de Garagecube, creadores del software Modul 8 y Madmapper.

Continuando con el análisis estudiaremos con mayor atención algunos artistas, colectivos y compañías pioneros que trabajan con esta técnica y hemos considerado clave en el panorama actual del *mapping*.

ANTI VJ

Anti VJ es un sello audiovisual, que junta un grupo de artistas europeos. Simon Geilfus, experimenta con la programación creativa. Yannick Jacquet, también conocido como Legoman, enfoca su trabajo entorno a la construcción industrial y está interesado en fragmentar el tiempo y el espacio. Joanie Lemercier trabaja con la luz blanca, creando líneas y cuadrículas de estructuras poligonales. Olivier Ratsi trabaja la fotografía arquitectónica que luego edita y juega también con tiempo y espacio. Romain Tardy (Aalto) trabaja con elementos más figurativos en la creación de visuales. Thomas Vaquie se encarga de la creación musical, un elemento muy importante y específico en cada pieza. Bajo el paraguas de Anti VJ, firman obras conjuntas pero también trabajan en proyectos individuales y en ocasiones colaboran con otros artistas.

Su trabajo se centra en trabajos de proyección de luz sobre espacio tridimensional y su influencia en nuestra percepción. La mayoría de sus miembros comenzaron como VJs y actualmente crean trabajos de instalaciones de *mapping*, *mapping* arquitectónico y proyectos audiovisuales para escenarios principalmente.

La primera obra que crearon como sello fue *Light sculpture* (Fig. 39) una instalación para el festival *Mapping*

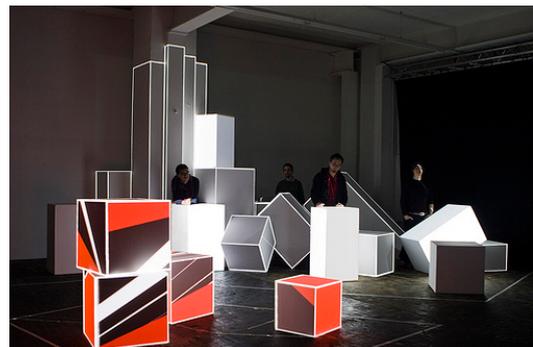


Figura 39. Anti VJ, *Light Sculpture*.

de Ginebra del 2008. Formado por cubos y prismas sobre los que se proyectaban los vértices, se creaba la percepción de que se estuviesen moviendo.

El *mapping* arquitectónico creado para la *Nuit Blanche* de Bruselas en 2008 junto con Cre-Composite. Es una obra paradigmática en la que se pueden observar aspectos estéticos y formales que se han convertido prototípicos y que se repiten en trabajos de otros muchos artistas. La iluminación de los diferentes partes o estructuras del edificio parpadea en sincronía con la música electrónica. Hay un juego con las sombras proyectadas que se desplazan y cambian su longitud. Los ladrillos se mueven, destruyendo y reconstruyéndose, con repeticiones yendo atrás y adelante en el tiempo.

En 2009 crearon visuales para el grupo musical Principles of Geometry. Experimentaron con la creación de paisajes de estilo alámbrico estereoscópico. El público tenía que ver a través de gafas de visión 3D.

En el marco del festival *Bains Numérique* (Enghien-les-Bains, Francia) en el año 2009, crearon varias performances audiovisuales. *Déshérence* narra la historia del edificio de forma visual. Juegan con la arquitectura, transformándola mediante la luz. Manipulan las oberturas y líneas estructurales del propio edificio y abren las paredes, mostrando un interior con engranajes móviles. *Enghien* reformula la fachada del edificio en una deconstrucción de su estructura. Crean piezas a partir de la piel del edificio que mueven y animan, desplazándolas e iluminándolas, al ritmo de la música, con flashazos o parpadeos. También la destruye y construye, como si explotasen las piezas del edificio.

Songdo (Corea del Sur, 2009) es un *mapping* arquitectónico monumental que refleja la sociedad urbana viviendo interconectada en un entorno controlado y optimizado (Fig. 40). Juegan con las sombras, las líneas y los volúmenes. Las losas de la fachada lisa entran, salen y se desplazan en una construcción audiovisual geométrico-abstracta. En el proyecto en la catedral de Breda (Holanda, 2009) trabajaron mucho en la narrativa, tratando crear una pieza que conectase con el contexto del propio espacio y la ciudad y contase la historia del órgano sobre el que se proyectaba. En esta obra algunas de las imágenes que proyectaron se salían del universo visual de carácter más abstracto que suelen emplear, ya que eran más figurativas que de lo que acostumbran e incluían más colores y texturas. Al año

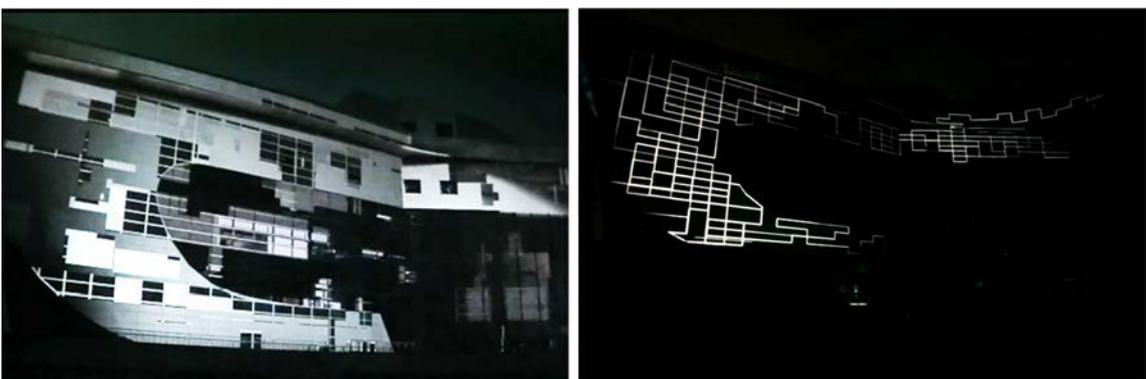


Figura 40. Anti VJ, Songdo.

siguiente crearon otra pieza para el interior de una iglesia, proyectando sobre un órgano durante el festival *Mapping* de Ginebra. Este trabajo es más conceptual y abstracto contrastando lo clásico con lo digital.

Lemercier, hablando sobre su interés en el *mapping*, comenta: “Estoy fascinado con la idea de que con la tecnología puedes cambiar el modo en el que percibes el mundo. [...] Estoy interesado en el punto en el que el cerebro no entiende lo que ve” (Share Foundation, 2012). A través de la tecnología, se crean efectos ilusorios que confunden la mente humana de forma que el espectador no diferencia entre qué es real y qué es virtual. Gracias al vídeo *mapping* se pueden crear experiencias perceptivas que creen mundos imposibles sobre nuestro entorno físico tangible.

En un principio usaban los software de creación visual existentes, ya que no existía ninguno específico para trabajar el vídeo *mapping*. Es por ello que comenzaron a investigar sobre el desarrollo de programas informáticos aplicados al *mapping*. Simon es quien se encarga de este aspecto:

Nunca fui a la universidad. Todas las habilidades que uso en mi trabajo en la actualidad los aprendí gracias a la comunidad open source. [...] El hecho de trabajar en un formato diferente, nos fuerza a usar software que todo el mundo usa en un modo diferente y necesitas hacer más. [...] Vivimos en un momento en el que hay mucha gente compartiendo su conocimiento en las comunidades open source [...] es la manera de aprender todas esas herramientas, fuera de los software existentes y poder hacer exactamente lo que tienes en la mente. (Idem)

Este comentario hace referencia a que gracias a las comunidades y foros de debate y colaboración de internet, hoy en día es más fácil poder aprender a usar herramientas y recursos de modo autodidacta. Además, el conocimiento de programación y de software libre, posibilita crear programas específicos que respondan a necesidades concretas. Después de todo con el vídeo *mapping*, y aunque poco a poco van saliendo recursos, muchas veces se plantean problemáticas nuevas, debido a que cada proyecto puede ser completamente diferente al otro. La experimentación es este campo, dará lugar a obras y técnicas de características nuevas.

O (Omicron) es una instalación permanente creada en 2012 para el hall de la gran bóveda de 65 metros de diámetro del edificio Hala Stulecia, ubicada en Wroclaw (Polonia) y declarado patrimonio de la humanidad por la UNESCO en 2006. El concepto es crear una visión del futuro sin referencia temporal precisa: un futuro sin tiempo. Se inspiraron en diversas obras cinematográficas de ciencia ficción de todo el S. XX.

El proyecto de instalación “3Destruct” de la que crearon 2 versiones, una en 2007 y otra en 2011. Se proyecta sobre unas telas translúcidas colgadas del techo formando un gran cubo que genera un espacio inmersivo. Sus piezas de arte lumínico-perceptual han marcado las tendencias de los últimos años en su campo.

Sus proyectos son referente mundial del vídeo *mapping* vinculado a los nuevos medios y la experimentación, con un estilo característico.

TELENOIKA

Telenoika se fundó en Barcelona el año 2000 como un colectivo de personas interesadas en la experimentación audiovisual, formando un espacio colaborativo de conocimiento y de cultura libre entorno a los nuevos lenguajes artístico-tecnológicos.

El colectivo ha conseguido convertirse en un referente aglutinador de gente interesada en la experimentación audiovisual, creando una extensa red o comunidad de artistas. Organiza múltiples talleres, así como festivales, jornadas de investigación y muestras de proyectos diversos. Tiene gran interés en desarrollar obras escénicas que investigan sobre el lenguaje teatral, cinematográfico y la hibridación de disciplinas en el campo de la comunicación audiovisual. Apoyan y ayudan grupos que experimentan con la fusión entre danza, teatro o performance con las nuevas tecnologías, escenografías audiovisuales, interactividad, programación creativa, experimentación lumínica etc. Además el colectivo hace un trabajo de reivindicación e intervención social y urbana, estando en contacto con el tejido asociativo de la ciudad condal.

Los miembros que fundaron Telenoika eran *VJ*-s que cansados de no ver valorado su trabajo en lo que denominan "la crisis del *VJ*", decidieron salir de las discotecas e intervenir a nivel audiovisual en el espacio público. Buscaban expresar y desarrollar su discurso audiovisual en otros entornos donde poder compartir conocimientos y experimentar con personas que tuviesen inquietudes similares. Es así como crearon en 2005 la instalación Valla tráfuga y la acción *Transgenic Attack*, intervenciones en el espacio público, en los que a modo de arte de guerrilla se apropiaban del entorno público.



Figura 41. Telenoika, *Ingravid*.

En 2009 crearon dos piezas de vídeo *mapping* en Figueres, Girona. La primera en el marco del festival *Ingravid* de cultura contemporánea y el segundo debido a la capitalidad cultural catalana de la ciudad (Fig. 41). Los efectos de 3D, la iluminación virtual en movimiento, parpadeos, los efectos que resaltan las líneas de los bordes que conforman el edificio y la pintura y texturizado de la superficie son algunos de los recursos que emplean en todas sus creaciones. El diseño sonoro está muy cuidado, y establece una narrativa junto a la imagen. En la pieza realizada con posterioridad, recuperaron partes de la primera intervención y se añadieron otras

nuevas. A partir de un mismo lienzo arquitectónico, las posibilidades de creación son infinitas. El miembro del colectivo Santi Vilanova, hablando sobre sus trabajos y cómo ve el *mapping* comenta:

Una de las cosas que nos gusta explorar es cómo podemos contar historias dentro de este nuevo formato, pero también cómo podemos contar historias a partir del sonido [...] buscar cómo transformar estos espacios a través del diseño gráfico en una cosa totalmente distinta. (ADI-FAD, 2001)

Desde entonces han creado *mappings* en Reus (2010), Perpignan(2010), Córdoba (2010), Barcelona (2010), China (2011) o Italia (2011). Cada proyecto, narra una historia y se adapta a fisonomía propia del edificio.

El video *mapping* de Córdoba fue para el festival Eutopía. El edificio tiene una fachada muy rítmica y regular debido a su arquitectura con columnas, esto es algo con lo que jugaron a la hora de crear los efectos visuales y perceptivos. Su sonido incluye poesía, música y efectos sonoros. Transformaron el edificio, transportándolo a diferentes épocas y culturas. La construcción narrativa llevaba a un increscendo muy bien formulado.

El proyecto realizado en Barcelona, sobre la fachada rehabilitada del cabaret El Molino tiene referencias visuales y sonoras al pasado y la historia del edificio. Tiene una estética colorista y desenfadada y también hay lugar para una parte más abstracta con frases y líneas. Sincronizaron las proyecciones con la pantalla de LEDs que tiene el edificio, para lo cual desarrollaron un software específico, haciendo de dos elementos una sola unidad visual.

Este colectivo cuenta con reconocimiento internacional por ser precursores del *mapping* y potenciar la experimentación en el campo audiovisual y el open source.

1024 ARCHITECTURE

Es una compañía francesa creada por Pierre Schneider y François Wunschel, quienes estudiaron arquitectura en la escuela de Paris La Villete. Ambos forman parte del colectivo EXYZT formado en 2003 junto a otros arquitectos, su manifiesto dice:

Se utópico. Queremos construir nuevos mundos donde la ficción es realidad y los juegos son las nuevas reglas de la democracia. Si el espacio está compuesto por una dinámica de cambio, entonces todo el mundo puede ser arquitecto de nuestro mundo y fomentar la creatividad, la reflexión y la renovación de los comportamientos sociales. Experimenta. Reacciona y actúa. (EXYZT, 2003)

En 1024 en la línea filosófica del colectivo del que forman parte, trabajan la interacción entre el cuerpo, espacio, sonido, visuales, tecnología y arquitectura. Crean instalaciones audiovisuales, espacios expositivos, performances, *mapping* arquitectónico e intervenciones urbanas de todo tipo. Junto a GarageCube han

desarrollado el software MadMapper, programa específico para *mapping*. Para los distintos proyectos, dependiendo de sus necesidades, colaboran con técnicos, artistas y programadores.

Sus primeros trabajos de *mapping* los hicieron con su colectivo EXYZT. En el 2006 realizaron una vídeo instalación con proyecciones sobre una estructura de andamios para el pabellón francés de la bienal de arquitectura de Venecia. El vídeo era audio reactivo, es decir, que ciertos parámetros del vídeo se animaban siguiendo la forma de onda del audio, por lo que la sincronía era total. El concepto era sobre la posibilidad de plegar el espacio en planos de vídeo. En 2007 en Karosta (Latvia) realizaron una performance de vídeo de *mapping* arquitectónico y otra en 2008 en Guebwiller (Francia). En ambas jugaban con las estructuras lineales como elemento principal.

Han realizado *mappings* sobre la cancha de tenis para el Masters de tenis de Francia en Paris en dos ocasiones, una en 2008 y otra en 2010. Animando las líneas crean ilusiones espaciales y dan vida a la cancha que fluye al ritmo de la música. Las estructuras generadas recuerdan a los andamiajes que a menudo usan en sus instalaciones, si bien en la del 2010 emplean también recursos de volúmenes 3D sólidos animados.

Otros trabajos de *mapping* arquitectónico son el creado en 2009 para el *Mapping* festival o el que titularon *Blue Xmas* (Guebwiller, Francia, 2010). El primero jugaba más con la sombra proyectada y el segundo con la línea. En su trabajo de *mapping* arquitectónico interactivo *Perspective Lirique* (Lyon, 2010), pusieron un micrófono a disposición del público y mediante sus voces transformaban la proyección sobre el edificio. Este es un trabajo muy reconocido.

Los trabajos más referenciales de 1024 son las instalaciones en las que construyen estructuras mediante andamiaje y pantallas semitransparentes y juegan con proyección e iluminación sobre las estructuras volumétricas. Este sistema les permite crear sistemas modulares versátiles, como la obras *3D Bridge* (París, Francia, 2010) o *Abies Electronicus* (2012, Bruselas). Esta última era una reinterpretación del árbol navideño como una impactante instalación de grandes dimensiones. La iluminación de los edificios de la plaza donde se ubicó también se coordinó, creando una experiencia inmersivo-sinestésica.

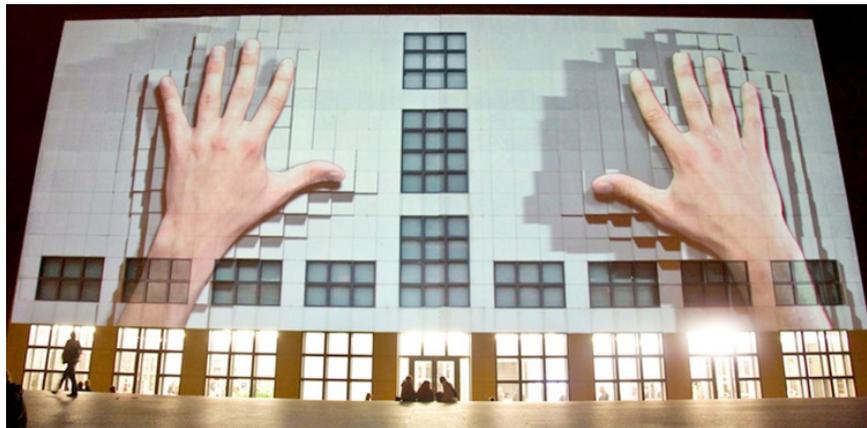
También han diseñado espectáculos sólo con iluminación de LEDs o de focos, como el directo del artista francés Vitalic.

URBAN SCREEN

Es una asociación formada por ocho personas creada en 2005 en Alemania con miembros de disciplinas como la arquitectura, la música, motion graphics, 3D, el diseño escenográfico y el media art. Investigan sobre las posibilidades de las proyecciones en el área urbana.

En Urban Screen trabajan mucho con imagen real que componen y superponen al edificio. Esto ya es visible en algunas de sus primeras obras. *Fensterlichter* (Bremen, 2006) mostraba personas realizando diversas acciones en los balcones y una gran mano con un pincel que pintaba la fachada. En *Jump* (Bremen, 2007) se ve a personas de grandes dimensiones moviéndose por la fachada, dando saltos de una ventana a otra. En *Insektion* (Bremen, 2008), insectos se movían por la fachada. Todas se hicieron a través de rodaje con croma.

El proyecto 555 Kubik (Hamburgo, 2009) en un edificio con una fachada basada en una retícula muy marcada (Fig. 42). El *mapping* aprovecha esta estructura y juega con el efecto de los cubos que forman la fachada moviéndose con efectos 3D.



Este

Figura 42. Urban Screen, 555kubik.

proyecto es una pieza icónico por el uso del efecto de 3D.

Max Georgen, miembro de Urban Screen comenta sobre el *mapping* como elemento de los nuevos medios:

Me gusta el modo en el que las cosas encajan totalmente con la arquitectura. Este fue un paso maravilloso, combinar experiencia en el espacio público con arte visual. Es una forma totalmente nueva de nuevos medios, hay dos capas, una es el edificio que es permanente y fija y todo el mundo la conoce y la mezcla con una nueva capa de arte visual. (Sydney Opera House, 2012)

Proyectos como *Kreisrot* (Bauhaus Dessau, 2010), *Spacing* (Münster, 2010) o *MQ10* (Viena, 2011) emplean lenguaje abstracto, creando efectos perceptivos de 3D que reinterpretan las superficies de las fachadas. El elemento humano también se introduce en una reflexión entre espacio urbano y social.

También han creado proyectos de otro tipo. *Goodbye* (2009) es el diseño de proyección para una obra de teatro. *Idomeo* (2011) es un *mapping* sobre una estructura poligonal modular para la escenografía para una ópera del teatro de Bremen. Crearon también una escultura aumentada de un hotel de Beirut (2013).

El proyecto de la Opera House de Sydney (2012), crea una cubierta flexible que parece moverse con el viento y también juega a pelarla y mostrar otras capas que hay bajo su piel: construir y deconstruir. El elemento humano con personas proyectadas también está presente. “Es un edificio tan famoso que tenemos que encontrar un enfoque artístico que no es tan obvio [...] tratando de relacionarlos con la arquitectura y ofrecer otro punto de vista que se experimente de un modo diferente” (Ídem) comenta Daniel Rossa.

El proyecto experimental *Searchlight* (2013) es un estudio sobre las posibilidades de un proyector con cabeza móvil, de modo que mientras el proyector cambia su dirección de proyección, el contenido de la proyección cambie y se adapte al espacio. Usan un escáner LEICA 3D para conseguir un modelo exacto del espacio. La cámara virtual del programa 3D se sincroniza con el proyector y se pueden realizar cambios virtuales en tiempo real. “La unión entre virtualidad y realidad es un tema central del arte medial, y esas capas se están mezclando y superponiendo más y más” (Urbanscreen, 2013) dice Thosten Bauer.

KLAUS OBERMAIER

Es un artista de origen austríaco que trabaja en los campos de las artes performativas, la música, el teatro y los nuevos medios.

Comenzó en el mundo de la música a inicios de los 80 y poco a poco se fue acercando a la música electrónica. En 1991 con *Immateriaux* creó su primer trabajo en el que experimentaba con los medios digitales y la creación en tiempo real, la interacción y la manipulación. Los músicos controlaban los lasers a través de sus instrumentos. En *Cloned Sound* (1993), el sonido manipulaba los audiovisuales. Debido a su interés por el cuerpo humano comenzó a experimentar con la danza y los visuales en *Metabolic Stabilizers* (1994).

El proyecto de 1998 *D.A.V.E. (Digital Amplified Video Engine)*, supuso un salto en su carrera. Las proyecciones sobre el bailarín transformaban y reformulaban su cuerpo, cuadrándolo todo con una coreografía perfectamente milimetrada. Su trabajo *Vivisector* continuaba ese camino, esta vez con cuatro bailarines.

En *Apparition* (2004) colaboró con los diseñadores e ingenieros del FutureLab de Ars Electronica y con el laboratorio DAMPF para conseguir un sistema interactivo que generase los gráficos que se proyectan según los movimientos del bailarín. De este modo, el bailarín no está condicionado por la proyección y la coreografía preestablecida y tiene libertad. La proyección de fondo y la que se proyectaba sobre la persona eran diferentes gracias a ese sistema de captura de movimiento. En 2006 con el remake del balet *Le Sacre du Printemps* incorporó nuevos elementos como proyecciones estereoscópicas 3D y realidad aumentada, con gráficos generados por los movimientos de los bailarines y de los músicos que se proyectaban sobre una gran pantalla.

La danza es el ámbito que centra su trabajo, pero también ha creado instalaciones de *mapping* arquitectónico. *Doors and perception*, fue presentada para la capitalidad europea de Ruhr en Alemania (2010). *Dancing House* (2012) es una instalación interactiva de *mapping* que crea una experiencia inmersiva de comunicación. La proyección sobre el edificio se ve afectada por los movimientos del público.⁴³

FRANC ALEU

El grupo de teatro catalán La Fura dels Baus creado en 1979 se caracteriza por tener un estilo urbano y rompedor cuyas obras intentan romper con el espacio escénico tradicional. La integración de las proyecciones en sus obras se dió de un modo natural. El artista audiovisual Franc Aleu que trabaja en la productora Urano films, colaboró con ellos por primera vez en la ópera *Atlántida* (1990) en la que se integraba el vídeo. Desde entonces comenzó a trabajar más el vídeo y en la actualidad es un director audiovisual que emplea el vídeo *mapping* como técnica audiovisual en sus trabajos. Sobre el papel que juega el *mapping* en las representaciones de ópera o teatro Aleu dice:



Figura 43. Aleu, *Le gran macabre*.

La necesidad del vídeo dentro del espectáculo o de la ópera nos lo tenemos que plantear desde dos perspectivas diferentes: como el cine dentro del espectáculo, o que la pintura de los decorados cobran vida. Yo soy más cercano a la segunda. (Gracia et al, 2011)

Ha creado el diseño audiovisual de muchas obras de La Fura del Baus, diversas óperas o dirigido video *mappings* sobre edificios. Trabajó en la creación videográfica para el espectáculo *Fausto 3.0* de La Fura dels Baus.

En la ópera *Le Grande Macabre* (2009) de Gyorgy Ligeti estrenada en Bruselas creó el diseño audiovisual con un *mapping* que encajaba sobre una gran figura de un cuerpo de grandes dimensiones que giraba (Fig. 43). Sobre esta obra, en el documental *Rauxa Visual* que trata sobre él dice:

Para mí es una oportunidad disponer de un pantalla tridimensional, en este caso una pantalla gigante, en la que puedo proyectar ella misma sobre ella misma y engañar mucho al público. Es como hacer magia. [...] es un volumen muy grande que implica una dificultad, me hace sentir un mago en ciertos momentos (CASCANTE, Guille; SIERRA, Daniel, 2013)

⁴³ Stylianous, G, 2001, *Klaus Obermaier* [En línea]. [Consulta: 10 de Mayo de 2013] Disponible en Internet: <http://es.scribd.com/doc/60107297/Klaus-Obermaier-Monography>

A nivel profesional está teniendo gran éxito actualmente. En 2012 fue galardonado con el premio nacional de cultura de Cataluña en la categoría audiovisual y su trabajo es reconocido a nivel internacional. Ha creado obras de todo tipo como la instalación del Pavellón de agua extrema (2008) para la expo de Zaragoza o el *mapping* sobre la fachada del *Parlament de Catalunya* (2012). Pero sobre todo sus trabajos en la dirección y realización de escenografía videográfica mediante el *mapping* como por ejemplo la ópera de Wagner *Götterdämmerung* estrenada en Florencia (2009) , la ópera de Wagner *Tannhäuser* estrenada en Milán (2010) o *Münchhausen* para la *Wiener Taschenoper* estrenada en Viena (2011).

“Al final todo funciona y siempre sale bien y se hace invisible la tecnología que es lo más bonito, nadie ve que hay tecnología. Solo recibe emociones.” (Ídem) Dice Aleu aludiendo a la ilusión y la magia que crea el *mapping*.

PABLO VALBUENA

Es un arquitecto Madrileño que después de trabajar en la creación de escenarios y arquitecturas virtuales para videojuegos se introdujo en el campo artístico de las instalaciones. Está vinculado a MediaLab Prado, centro de investigación y producción de cultura digital multidisciplinar de cultura abierta, en el que forma parte de un grupo de artistas que experimentan sobre la luz, el espacio y la percepción. Ha tenido reconocimiento internacional y su obra ha sido expuesta en muchos países.

En sus trabajos investiga usando la luz sobre el espacio y el tiempo, a través del movimiento generado gracias al vídeo *mapping* sobre el espacio urbano, alterando la percepción mediante instalaciones en las que utiliza la proyección para crear una realidad aumentada.

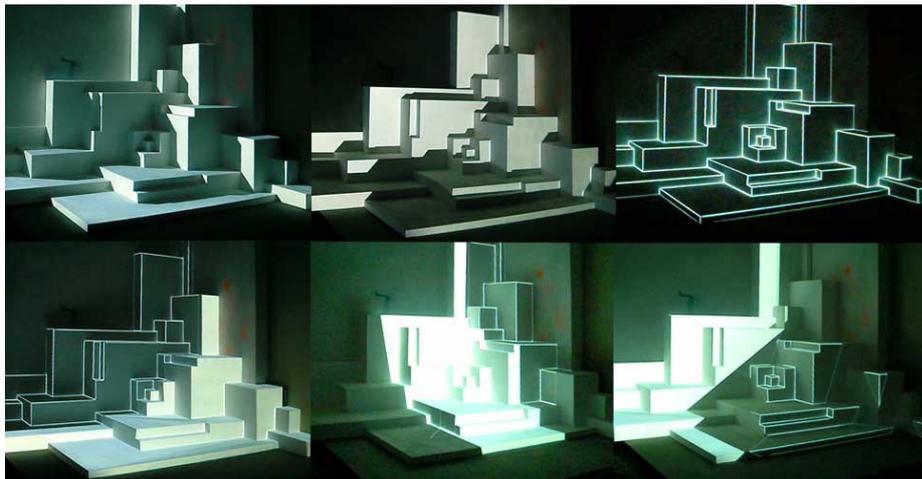


Figura 44. Valbuena, *Augmented sculpture*.

La serie *Augmented Sculpture* (2007-2011) son una serie de instalaciones, en las que enfoca la escultura formada por módulos geométricos, como volumen en transformación en vez de como algo estático (Fig. 44). Plantea un juego en el que

construye la arquitectura existente mediante la luz, dibujando y manipulando los vértices y luces y sombras en una animación secuencial.

La instalación de la plaza de las letras (Madrid, 2007) es una instalación urbana que se enciende por las noches. “La idea de alterar el espacio público y trabajar con un espacio público en transformación” (Es Madrid, 2008) comenta Valbuena en relación a esta obra. Se proyecta sobre el espacio urbano abierto al público, añadiendo una capa de luz blanca a un espacio vivo. Se dibujan líneas y áreas que se adaptan al espacio. “Toda esa arquitectura es la que te va dando los elementos para generar esa narrativa [...] es casi como una historia abstracta.” (Ídem)

En el ayuntamiento de La Haya (2008) hizo un trabajo en el que mediante la luz y la manipulación perceptiva de las sombras proyectadas manipulaba la fachada. Un *mapping* de ritmo pausado.

Sobre la instalación *Quadratura*, que hace referencia al trampantojo, creada para Matadero de Madrid (2010) Valbuena dice:

Lo material, lo inmaterial, lo sólido, lo etéreo... incluso a escala temporal [...] el tiempo es un componente fundamental a la hora de experimentar un espacio [...] el mismo recorrido espacial de uno mismo a través de un entorno tiene un componente de interactividad muy físico, muy real [...] el movimiento del observador en el espacio de exposición es clave (Matadero de Madrid, 2010)

El espectador es parte activa en sus obras que es quien observa y siente un espacio, dándole significación. La temporalidad y el movimiento son elementos que van unidos e influyen en sus obras. Como hemos mencionado anteriormente, Valbuena interviene únicamente mediante la luz, sin añadir elementos sonoros a los espacios de sus instalaciones.

Tiene otros proyectos interesantes como la serie extensiones (2008-2010) puntos de fuga (2010), *site studies* (2010) y diversos trabajos de arte en el espacio público en el estado español, Méjico o Estados Unidos por ejemplo.

Tras estudiar todas estas obras de artistas y compañías muy diferentes podemos decir que el lenguaje del vídeo *mapping* es heterogéneo. Los recursos estilísticos y formales son variados y responden a las necesidades propias del tipo de *mapping* por un lado y al estilo del creador por otro. La riqueza y variedad de las obras es muy grande, que se nutre del lenguaje audiovisual tradicional y lo trabaja manejando otras variables espaciales.

Sin embargo, dado que como hemos mencionado juegan con la percepción del espacio físico y su transformación a través con la luz, observamos características comunes como son los juegos de trampantojo y anamorfismo, la creación de geometrías 3D, cambio de pieles, subrayado de vértices, deformaciones y demás efectos ilusorios. En la mayoría de los casos el sonido es un elemento que acompaña a la luz.

El *mapping* monumental es una de las aplicaciones más espectaculares y que cuenta con mayor difusión mediática, pero las aplicaciones en otros campos como la escultura o la escenografía ofrecen muchas posibilidades creativas. Los usos de *mapping* en directo generan experiencias perceptivas muy potentes pero también se crean obras grabadas con resultados muy interesantes. La interactividad es un campo muy fructífero para esta técnica. El *mapping* es una técnica aplicable a elementos, objetos y superficies de formas y tamaños diversos pertenecientes a campos muy diferentes. A través de la experimentación, el desarrollo de nuevas tecnologías y conceptos artísticos los creadores conciben propuestas innovadoras.

7. EXPERIMENTACIÓN

Realicé una experimentación con la técnica de vídeo *mapping* para poder comprenderla mejor. Hice dos proyecciones, sobre una cabeza de cabra colgado en la pared (Fig. 47) y otra sobre un fogón con una cesta con unos troncos. En ambos experimentos el workflow fue el mismo.



Figura 45. Marcas en la pared..



Figura 46. Creación de la plantilla.

Para comenzar, coloqué los elementos que componían la superficie sobre la que iba a proyectar y coloqué el proyector para ver la mancha de luz que producía. Una vez consideré que la posición del proyector era la deseado ordené el espacio de trabajo para poder realizar mi tarea cómodamente.

En primer lugar, con cinta aislante marqué las esquinas de la proyección sobre la pared (Fig. 45). Después, para hacer la plantilla probé dos maneras de sacar la foto de referencia. Una en la que hice la foto sin mover el proyector, colocando la cámara lo más cerca posible de la lámpara. La otra forma, fue quitando el proyector y colocando la cámara en el mismo sitio, para volver a colocarlo de nuevo en el lugar exacto. Tuve problemas para volver a ponerlo en su sitio porque lo había apoyado sobre unos libros y resultó complicado volver a conseguir que la mancha

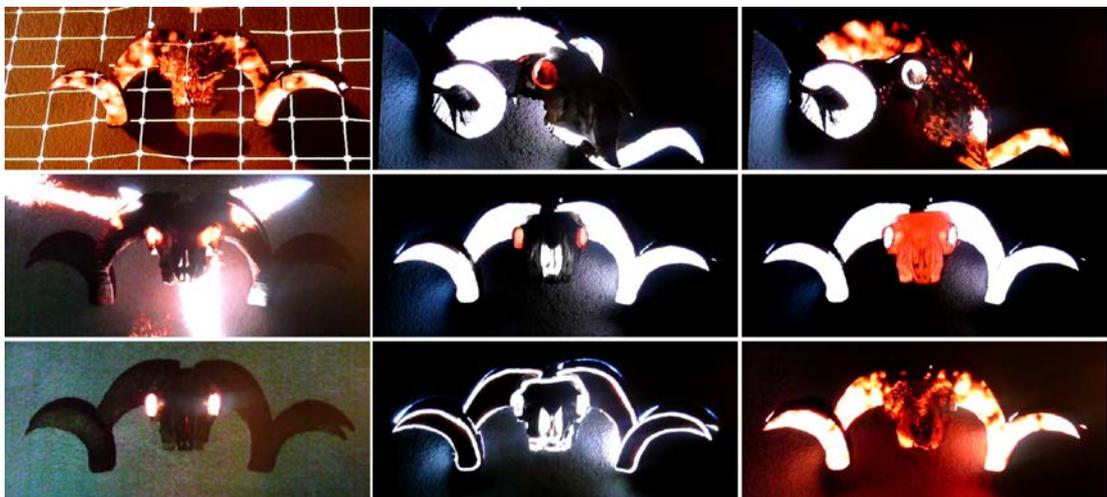


Figura 47. Mapping sobre la cabra.

de luz volviese a cuadrar con las esquinas que había marcado. La segunda opción me dio mejores resultados, ya que la otra salía desplazada y era más difícil de cuadrar. Sabiendo que la resolución del proyector es de 1024x768 todos los archivos gráficos y de vídeo que creé eran de la misma resolución. En Adobe Photoshop cree un documento nuevo en el que inserté la foto. Su tamaño era mucho mayor, por lo que tuve que escalarla y también distorsionarla para hacer encajar las esquinas marcadas en la pared con las esquinas del documento. Este es un paso muy importante ya que el vídeo que creamos será en base a esta plantilla. En Adobe

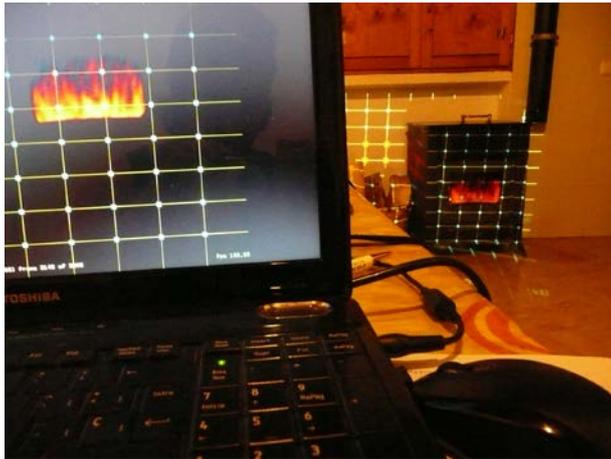


Figura 48. *Mesh warping.*

Illustrator (Fig. 46) creé un documento nuevo en el que coloqué la foto distorsionada y la calqué, creando trazados sobre las diferentes partes. En el caso de la cabra dibujé los ojos, los cuernos, la cabeza etc. y en el del fogón el cristal, la cesta y las maderas.

Para comprobar si la plantilla estaba bien hecha, tenía que proyectar sobre la superficie, para lo que usé el software de licencia libre WarpMap, que también usaría para lanzar el vídeo. Para poder visualizar una imagen hay que copiarla dentro de la carpeta imagen del propio software y modificar una línea de código de un documento txt en el que introducimos el nombre completo de la imagen. También puse a pantalla completa la imagen con el visor de imágenes de Windows.

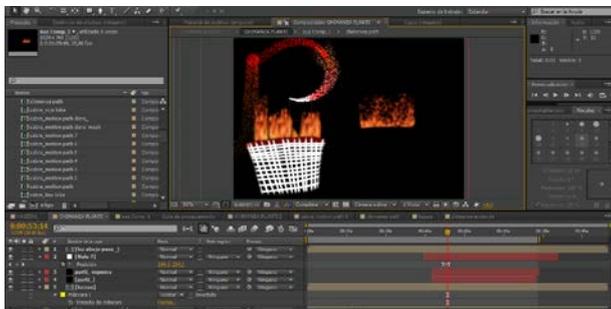


Figura 49. Creación de contenido.

A continuación en un nuevo documento de Adobe After Effects (Fig. 49) importé el archivo de Illustrator como composición, de modo que respeta las diferentes capas. En este programa creé el contenido que iba a proyectar. En la cabra animé los contornos con líneas que se dibujaban (Efecto/ Generar /Trazo) y áreas sólidas de color blanco y rojo que animé encendiendo y apagando su opacidad. En el fogón con el mismo efecto animé la cesta. En ambos introduje el

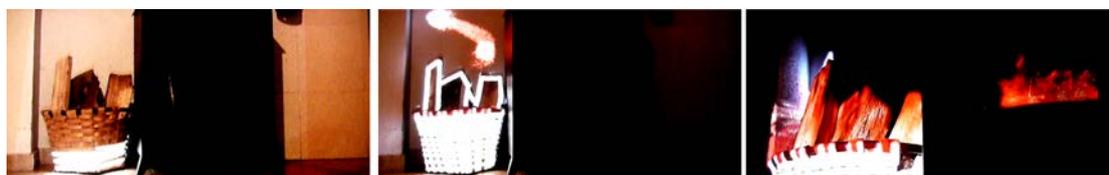


Figura 50. *Mapping sobre fogón y maderas.*

efecto Trapcode Particular de dos maneras, por un lado para introducir fuego que enmascaré adaptándolo a partes concretas en la escena y por otro para crear estelas que animé siguiendo un recorrido determinado (*Motion path*). Una vez di por finalizado el vídeo la exporté.

Finalmente llega la fase de la proyección. Para poder ver el vídeo abrí WarpMap e hice el mismo procedimiento que con la imagen pero copiando el vídeo en la carpeta correspondiente. El vídeo, encajaba bastante bien, aunque tuve que adaptarlo bastante mediante quad warping y mesh warping (Fig. 48).

El *mapping* sobre la cabra encajó mejor que el del fogón (Fig. 50), ya que lo hice con más tranquilidad y detenimiento, lo que demuestra la importancia de la precisión, después de todo, lo que en la pantalla parece una distancia mínima en la realidad puede ser mucho.

En la realización de este trabajo me he encontrado con algunos problemas y limitaciones, como no tener una cámara de fotos con una lente igual que el proyector, cosa que dificulta la creación de la plantilla. Es necesario tomar medidas de dónde estaba el proyector y colocarlo en un lugar estable, dado que sino al ir a hacer la foto y volver a poner el proyector en su sitio es difícil cuadrar el proyector en el sitio exacto. Con un software que permita el escaneado como MadMapper, la plantilla habría resultado más precisa y fácil de hacer.

Ha sido una experiencia enriquecedora y ha despertado mi interés por probar otras herramientas de software más actuales y con mayores prestaciones. Aunque conozco los programas Milumin y MadMapper, pero debido a que no tengo un ordenador Mac no los pude utilizar, tendré que decidirme con un programa disponible para windows. También quiero experimentar a crear un *mapping* 3D en el que poder crear más efectos ilusorios y jugar especialmente con la perspectiva.

8. CONCLUSIONES

En conclusión podemos decir que hemos alcanzado los objetivos del trabajo satisfactoriamente, ya que el presente trabajo nos ha permitido investigar en torno al vídeo *mapping* y dotarlo de contexto histórico y teórico, analizando sus orígenes, influencias y representantes principales desde una visión global y completa.

El *mapping* tiene orígenes e influencias de campos artísticos diversos que hemos podido investigar en este trabajo. Por su capacidad de transformar y crear espacios tiene componentes escenográficos, es por ello que el *mapping* está vinculado al uso de los audiovisuales en la escena teatral y espectáculos de todo tipo. Ha sido este uno de los campos en el que históricamente se ha desarrollado y muchos creadores han experimentado con sus usos y funciones. También encontramos lazos con el vídeo arte, la vídeo escultura, la performance y las instalaciones que trabajan con el vídeo y las proyecciones como elemento enunciativo con el que construyen su discurso y de creación de ambientes inmersivos. Asimismo, es remarcable la influencia del fenómeno *VJing*, terreno de experimentación visual en tiempo real, heredero de los experimentos sinestésicos y del cine abstracto de comienzos del S. XX. Por otro lado, para la creación de los engaños perceptivos, se crean muchos juegos de perspectiva que se nutren de la tradición pictórica de artistas que tenían diferentes modos de plasmar la tridimensionalidad en un plano bidimensional, especialmente aquellos que utilizaban efectos de trampantojo y anamorfismo. El *mapping* reinterpreta y rompe los límites de la realidad física y su concepción, creando nuevos espacios. Este trabajo nos ha permitido estudiar y analizar todos estos ámbitos en los que hemos encontrado influencias directas e indirectas. Podemos considerar que el desarrollo del *mapping* hasta lo que es hoy día se dio por la evolución de todos estos campos independientes de los que el *mapping* se alimenta en conjunción con la tecnología.

Hemos podido estudiar como a través de la luz se muestra, se oculta y se transforma el mundo físico, cambiando la percepción del mismo, en un juego de alteración de luces, sombras, texturas y colores. Hemos comprendido la importancia del contraste en el proceso perceptivo y la función del uso de la sombra proyectada y la arrojada para la creación de efectos tridimensionales, así como de los efectos del reflejo de la luz. El comportamiento físico de la luz hace que actúe de modo diferente dependiendo las características de la superficie. La influencia de la luz por tanto, es clave en el vídeo *mapping*, ya que es la materia prima con la que se trabaja. La piel de los objetos se moldea con la nueva capa de luz que contiene la imagen virtual, creando la ilusión de movimiento y modificación de lo que parecía sólido y rígido. Los cambios sin embargo, son momentáneos y efímeros, ya que el haz luminoso se mueve con rapidez y al apagarse el proyector, la magia desaparece y todo vuelve a su ser sin dejar marcas ni residuos.

El sonido es otro elemento que junto al vídeo, se utiliza para crear efectos de ilusión, ya que potencia los efectos del vídeo y viceversa, haciendo que el *mapping* sea una experiencia más completa. En muchos casos es la música la que guía al *mapping*.

Tras haber reflexionado e investigado en torno a la problemática del *mapping*, también podemos afirmar que es una técnica que expande el concepto de pantalla, ya que permite transformar cualquier objeto o superficie en un soporte fluido de comunicación audiovisual. La relación entre espacio de reproducción cinematográfico y la propia imagen en movimiento se modifica, estableciendo nuevos vínculos que traspasan la virtualidad de la imagen proyectada y le aportan espacialidad y materialidad volumétrica.

El *mapping* está ligado al desarrollo tecnológico y los nuevos medios. El *mapping* se realiza gracias a proyectores y ordenadores más potentes, así como de software para la creación y manipulación gráfica, de vídeo y creación de entornos 3D. Además estos últimos años han aparecido nuevas aplicaciones en el mercado con funcionalidades específicas en torno el *mapping*, que responden a las necesidades de los creadores, facilitando los procesos y mejorando los resultados. Su desarrollo y programación muchas veces viene de la mano de artistas que los programan o colaboran en su ideación y testeo. Existe software de licencias comerciales y también libres, pero la cultura de software libre e intercambio de conocimientos es común en la mayoría de los creadores visuales, quienes a través de internet comparten conocimientos experiencias y herramientas. Las novedades que se están dando en los últimos años en lo que a software de *mapping* se refieren, es una prueba más del auge que está experimentando.

Junto con los avances tecnológicos, la espectacularidad y las cualidades perceptivas y de modificación de la realidad son factores de expansión de la técnica. Dado que con el *mapping* cualquier superficie puede cobrar vida y convertirse en un elemento de expresión visual animado, las posibilidades creativas de aplicación que ofrece son notables. Además, vivimos en una sociedad en la que el peso de los audiovisuales es cada vez mayor. Esto también se refleja en el aumento del número de festivales y espectáculos en torno a los visuales en general y el *mapping* en concreto.

Con la investigación en torno al *workflow* hemos podido determinar cuáles son los pasos fundamentales que debemos realizar en una obra de este tipo. Lo hemos planteado de modo genérico de forma que los conceptos y procesos propios de la técnica queden explicados y cada persona atendiendo a sus necesidades sea capaz de escoger las herramientas que necesite e implemente el *workflow* que hemos descrito. Para ello, hemos investigado sobre los programas y lenguajes de programación más utilizados explicando sus características básicas y creando un mosaico de las opciones con las que podemos contar a la hora de abordar un proyecto.

La experimentación práctica nos ha permitido darnos cuenta de que el *mapping* entraña muchas complicaciones que requieren conocimientos de muchas técnicas y herramientas de software diferentes. A pesar de que el ejercicio planteado ha sido simple, se ha solventado con éxito y abre el camino a poner en práctica muchas de las técnicas, aplicaciones y recursos de *mapping* analizadas en este trabajo.

Hemos analizado algunas de las obras, artistas y compañías más representativas que trabajan esta técnica, con perspectivas y aplicaciones diferentes. De este modo, hemos podido comprender el panorama actual del *mapping*. Además, hemos realizado una categorización atendiendo a diferentes características que ayuda a explicar y ordenar las diferentes obras. Es una técnica que en la actualidad se aplica en campos del arte, la escenografía, la publicidad y el entretenimiento principalmente, en la que destaca el *mapping* monumental por su espectacularidad. El visionado del *mapping* en directo tiene un valor experiencial añadido, a pesar de ello tiene muchas aplicaciones grabadas. En el futuro es previsible que sus usos se multipliquen y se potencien sus posibilidades narrativas y expresivas. Esta técnica se vale del lenguaje audiovisual, aunque con variables propias que hacen que ciertos recursos se repitan en el repertorio de muchos creadores, como la construcción y destrucción de estructuras, subrayado de líneas, iluminación parpadeante, cambio de pieles, deformaciones o creación de geometrías 3D.

El *mapping*, permite presentar otro modo de contar historias, en simbiosis entre imagen y espacio trabajando efectos perceptivos y el montaje espacial. Como ya hemos visto, sus orígenes e influencias son lejanos pero hace pocos años que comenzó a desarrollarse en la forma en el que hoy día lo conocemos, por lo que sus posibilidades técnicas y narrativas todavía presentan caminos abiertos, haciendo que el *mapping* se encuentre en su juventud. Sus cualidades escenográficas, sinestésicas y de creación de espacios inmersivos mezclados con la interactividad, la creación de vídeo en tiempo real, y la fusión con otros elementos lumínicos presentan un porvenir en el que los artistas tienen un amplio abanico de posibilidades creativas para la experimentación.

Finalmente, decir que hemos podido aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del máster de postproducción digital.

9. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

BAIGORRI, Laura, 1997. *El video y las vanguardias artísticas*, Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona .

COLE, Alison, 1993. *Perspectiva. Guía visual de la teoría y la técnica. Desde el renacimiento hasta el arte pop*, Barcelona: Blume.

MANOVICH, Lev, 2005. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación*, Barcelona: Paidós

RUSH, Michael, 2002. *Nuevas expresiones artísticas del siglo XX*, Barcelona: Destino.

TORNQUIST, Jorrit, 2008. *Color y luz. Teoría y práctica*, Barcelona: Gustavo Gili.

USTARROZ, César, 2010. *Teoría del VJing*, Madrid: Ediciones libertarias.

FAULKNER, Michael, 2006. *VJ:Audio.visual art+VL culture*, Michael Faulkner, Londres: Lawrence king publishing ltd London, P.14.

TESIS:

REGINA, Blanca, 2010, *El VJ y la creación audiovisual performativa:hacia una estética radical de la postmodernidad*. [En línea] Universidad Ry Juan Carlos [Consulta: 15 de abril de 2013] Disponible en Internet: http://eciencia.urjc.es/jspui/bitstream/10115/5325/1/Libro_tesisBlanca-Final2011.pdf

RASKA R et al, 1998. *The Office of the Future: A Unified Approach to Image-Based Modeling and Spatially Immersive Displays* [En línea]. UNC [Consulta : 10 de junio de 2013]. Disponible en Inernet: http://www.cs.unc.edu/Research/oof/publications/Raskar_sig98.pdf

RASKA R et al, 2000. *Shader Lamps: Animating Real Objects With Image-Based Illumination* [En línea]. UNC: 2000 [Consulta: 10 de junio de 2013]. Disponible en Internet: http://web.media.mit.edu/~raskar/Shaderlamps/ShaderLamps_2000.pdf

RASKA, R; WELCH, G; FUCHS, H, 1998 *Spatially Augmented Reality* [En línea]. UNC: 1998 [Consulta : 10 de junio de 2013]. Disponible en Inernet: http://www.cs.unc.edu/Research/stc/publications/Raskar_IWAR98.pdf

PUBLICACIONES SERIADAS:

IGLESIAS SIMÓN, Pablo, 2008. *Tentativas para una sistematización del uso de audiovisuales en la puesta en escena* [En línea]. Acotaciones. Nº20. Pags. 47-82.[Consulta: 15 de mayo de 2013] Disponible en Internet: <http://www.resad.es/acotaciones/acotaciones20/20pablo.pdf>

TEXTOS ELECTRÓNICOS

BARBOUR, David, *The prevalence of projections* [En línea]. Theatre Communications Group. [Consulta: 24 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.tcg.org/publications/at/dec11/projection.cfm>

CASSEL, Valerie, 2001. *The Syntax of illusion* [en línea]. Houston, Tejas. [Consulta:29 de julio de 2013] Disponible en Internet: http://www.imediata.com/sambaqui/Bill_Lundberg/eng.html

- EXYZT, 2003, *Manifesto* [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.exyzt.org/be-utopian/>
- Flood Kathlern, 2012. *Y-3's New York Fashion Week Runway Projections Were A Colorful, Triangulated Masterpiece* [en línea]. [Consulta: 5 de agosto de 2012]. Disponible en Internet: <http://thecreatorsproject.vice.com/blog/y-3s-new-york-fashion-week-runway-projections-were-a-colorful-triangulated-masterpiece>
- GIBLIN, James, 2008. *Tony Oursler* [En línea]. [Consulta: 5 de agosto de 2013] Disponible en Internet: <http://2008seniorseminar.blogspot.com.es/2008/12/james-g-tony-oursler.html>
- GONSALES, Erica, 2012. *Video art pioneer Bill Lunberg tells us why good art isn't about high tech* [en línea]. [Consulta: 15 de junio de 2013] Disponible en Internet: <http://thecreatorsproject.vice.com/blog/video-art-pioneer-bill-lundberg-tells-us-why-good-art-isnt-about-high-tech>
- Josef Svoboda*, 2012 [en línea]. Monoskop: wiki de arte y cultura de medios. [Consulta: 21 de julio de 2013]. Disponible en Internet: http://monoskop.org/Josef_Svoboda.
- MAKELA, Mia, 2006. *La práctica del live cinema*. [En línea] Helsinki:Helsinki University of Art and Design. [Consulta: 23 de Julio de 2013] Disponible en internet: <http://es.scribd.com/doc/26528821/La-Practica-Del-Live-Cinema-by-Mia-Makela>
- MEYER-STOLL, Christiane 1996. *Goetz Interview: Conversation with Christiane Meyer-Stoll* [en línea]. Disponible en Internet: http://tonyoursler.com/individual_text.php?navItem=text&textId=38&dateStr=Oct.%202022,%201996&subSection=Interviews&title=Goetz%20Interview:%20Conversation%20with%20Christiane%20Meyer-Stoll [Fecha de consulta: 5 de agosto de 2013]
- MONTEVERDI, A.M., 2013. *Mapeando superficies* [en línea]. *Xanela comunidad tecnoescénica*. [Consulta: 20 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.xanela-rede.net/xnlguia/mapeando-superficies/>
- NAIMARK, Michael, 2005. *Two unusual projection spaces* [en línea]. MIT Press Journal. [Consulta: 15 de junio de 2013] Disponible en Internet: <http://www.naimark.net/writing/projection.html>
- ORTEL, Sven, 2013 . *Mapping introduction* [en línea]. [Consulta: 6 de agosto de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.projctn.com/mapping-introduction>
- ORTEL, Sven, 2013. *When did we start mapping everything?* [en línea]. [Consulta: 26 de julio de 2013]. Dispñible en Internet: <http://www.projctn.com/when-did-we-start-mapping-everything>
- ¿Qué es el software libre?* [En línea]. [Consulta: 23 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>
- RAE, Perspectiva [En línea] [Consulta: 5 de junio de 2013]Disponible en Internet: <http://lema.rae.es/drae/?val=perspectiva>
- SANZ MELGUIZO, Julio, 2012. *Adherencia tipográfica. Dos ejemplos comparados de tipografía dinámica en el diseño de créditos*. [en línea] Monográfica nº4. [Consulta: 15 de abril de 2013] Disponible en internet: <http://www.monografica.org/04/Art%C3%ADculo/6809>
- Secrets of the Haunted mansión* [En línea]. [Consulta 15 de mayo de 2013]. Disponible en Internet: http://www.doombuggies.com/secrets_seance.php
- Stylianous, G, 2001, *Klaus Obermaier* [En línea]. [Consulta: 10 de Mayo de 2013] Disponible en Internet: <http://es.scribd.com/doc/60107297/Klaus-Obermaier-Monography>
- The children's newspaper, 1957 [En línea]. *Historic pageant in sound and light*. [Consulta: 26 de Julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://new.lookandlearn.com/childrens-newspaper/CN570817-002.pdf>

The stars Designers and theater circle Boris Aronson. [Consulta: 24 de julio de 2013]. Disponible en Internet: <http://www.pbs.org/wnet/broadway/stars/boris-aronson/>

UNC. *Office of the future* [En línea]. [Consulta: 10 de junio de 2013]. Disponible en Internet: http://www.cs.unc.edu/Research/stc/publications/Majumder_vis00.pdf

Val Del Omar, José, 1955 *La visión táctil* [En línea] [Consulta: 20 de agosto de 2013] Disponible en Internet: http://www.valdelomar.com/pdf/text_es/text_5.pdf

VJing by 375 wikipedians, 2010 [En línea] Greyscale press [Consulta: 15 de abril de 2013] Disponible en Internet: http://books.google.es/books?id=AH9j34EdXOMC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

DOCUMENTOS AUDIOVISUALES EN INTERNET:

ADI-FAD, 201, *Jornadas broad.cat 2001: Telenoika* [En línea] [Consulta: 20 de abril de 2013] Disponible en Internet: <https://vimeo.com/17707662>

CASCANTE, Guille; SIERRA, Daniel, 2013 [en línea]. Rauxa Visual. [Consulta: 24 de julio de 2013] Disponible en Internet: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/el-documental/documental-08072013-0100-169/1921241/>

Es Madrid, 2008, *Entrevista a Pablo Valbuena* [En línea]. [Consulta: 20 de mayo de 2013] Disponible en Internet: <http://www.esmadrid.com/es/cargarAplicacionVideo.do?texto=+&identificador=17871>

Gracia Gomez, L. et al, 2011. *Lo que deberías saber* [en línea]. La mirada cautiva nº7. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2013]. Disponible en internet: <http://lamiradacautiva.webs.upv.es/LaMiradaCautiva/LQDS7.html>

Matadero de Madrid, 2010, *Quadratura entrevista a Pablo Valbuena* [En línea] [Consulta: 20 de mayo de 2013] Disponible en Internet: <http://www.youtube.com/watch?v=TCUSyglIFqw>

PALLIER, Maria, 2011, *El cine expandido* [En línea]. Metrópolis, rtve, 23 de mayo de 2011 [Consulta: 10 de agosto de 2013] Disponible en Internet: <http://www.rtve.es/alacarta/videos/metropolis/metropolis-cine-expandido/1108697/>

RAMAMOORThI, Ravi, 2012. *Foundations of computer graphics* [En línea] [Consulta: 28 de Julio de 2013] Disponible en Internet http://www.youtube.com/watch?v=HD_59nFVzkU

Share Foundation, 2012, *Anto VJ Talk*. [En línea]. [Consulta: 20 de abril de 2013] Disponible en Internet: <http://www.shareconference.net/en/talk/anti VJ>

Sydney Opera House, 2012 [En línea]. *Vivid Live 2012. Urbanscreen interview*. [Consulta: 26 de julio de 2013] Disponible en Internet: <http://play.sydneyoperahouse.com/index.php/media/1567-Vivid-LIVE-2012-Urbanscreen-Interview.html>

Urbanscreen, 2013, *SEARCHLIGHT, moving head projector, research study* [En línea] [Consulta: 5 de agosto de 2013] Disponible en Internet: <https://vimeo.com/67895110>

MAILS:

Valbuena, Pablo. "Reflexiones *mapping*" [en línea]. Mensaje en: <contact@pablovalbuena.com> 21 de agosto de 2013. Comunicación personal.