

Universidad Cardenal Herrera - CEU

Departamento de Comunicación Audiovisual,
Publicidad y Tecnología de la Información



**El uso de escenografía virtual en la
realización de un programa de televisión:
desarrollo de un modelo *ad hoc***

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

D. Esteban Galán Cubillo

Dirigida por:

Dra. D^a M^a Isabel de Salas Nestares

**VALENCIA
2007**

Universidad Cardenal Herrera - CEU

Departamento de Comunicación Audiovisual,
Publicidad y Tecnología de la Información



**El uso de escenografía virtual en la
realización de un programa de televisión:
desarrollo de un modelo *ad hoc***

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

D. Esteban Galán Cubillo

Dirigida por:

Dra. D^a M^a Isabel de Salas Nestares

**VALENCIA
2007**

**TESIS
DOCTORAL**

**ESTEBAN
GALÁN CUBILLO**

2007

A Laura por el futuro...
A mis padres y hermanos por estar siempre

Todo mi agradecimiento a las personas sin las cuales
este trabajo no existiría

A la Dra. Dña. M^a Isabel De Salas Nestares

Directora de la tesis por su rigor, coraje y pasión en la investigación.

*Al Dr. D. Gustavo Salvador, a D. Javier Montesa,
a D. José María Gallardo, a D. Israel Díaz, A D. Sergio Gómez,
a D. Juan Luis Alonso, a D. Luis Moreno Cancio,
a D. Enrique Pérez Laguna, a D. Joan Pallarés,
a D. Juan Ignacio Juárez, a D. Carlos Almunia,
a Dña. Virginia Valverde, a Dña. Marga Lorente,
a D. Ricardo Montesa, a D. Ignacio Alonso, a D. Álvaro Tena
a D. Manuel Cabrera, a D. Jesús Martínez, a D. Carles Bové,
a D. David Pastor, al Dr. D. Santiago Maestro, al Dr. D. Fernando Ros,
a la Dra. Dña. Kety Betés, al Dr. D. Francisco Aparisi,
a D. José Martínez, a D. Pedro Cózar, a D. Carlos García,
a D. Rafael Puchol y a D. José Vicente Marco.*

*A la Universidad Cardenal Herrera-CEU, a RTVV, a TVE, a TV3, a
Brainstorm Multimedia y a todas las demás empresas, televisiones e
instituciones que han colaborado en esta investigación.*

*A todos los profesionales que han participado de una forma desinteresada
en la realización de los cuestionarios*

**Y a todas aquellas personas
que de una forma u otra han colaborado
en esta investigación con su apoyo y aliento**

Índice

INTRODUCCIÓN.....	15
1. HIPÓTESIS.....	21
1.1 Acotación del fenómeno a estudiar.....	23
1.2 Objetivos generales.....	23
1.3 Formulación de la hipótesis.....	24
2. METODOLOGÍA.....	27
2.1 Observación documental.....	32
2.2 Trabajo de campo.....	33
2.2.1 Técnicas de investigación cualitativa.....	34
2.2.2 Técnicas de investigación cuantitativa. Cuestionario on line de pequeña muestra.....	41
3. REALIDAD VIRTUAL.....	53
3.1 Definición.....	55
3.2 Historia.....	67
3.3 Sistemas y aplicaciones.....	74
3.3.1 Sistemas de realidad virtual.....	75
3.3.2 Aplicaciones de la realidad virtual.....	83
4. ESCENOGRAFÍA VIRTUAL.....	95
4.1 Delimitación del concepto.....	97
4.1.1 Aclaración terminológica.....	97
4.1.2 Requisitos de la escenografía virtual.....	99
4.1.3 Escenografía virtual <i>versus</i> escenografía electrónica.....	101
4.1.4 Escenografía virtual <i>versus</i> realidad virtual.....	101
4.1.5 Definición de escenografía virtual.....	103

4.2 Inicios de la escenografía virtual.....	104
4.2.1 Condicionantes en la aparición del estudio de escenografía virtual	104
4.2.2 Antecedentes de la escenografía virtual.....	106
4.2.3 Primeros sistemas de escenografía virtual.....	110
4.3 Funcionamiento técnico.....	114
4.3.1 Sistemas de <i>tracking</i>	115
4.3.2 El entorno virtual: 2D, 2,5D y 3D.....	125
4.3.3 El <i>croma-key</i>	129
4.4 Otras aplicaciones.....	136
4.4.1 El generador de caracteres.....	136
4,4,2 La gestión de datos y gráficos.....	137
4.4.3 <i>El ticker</i>	138
4.4.4 La elaboración de mapas.....	139
4.4.5 Eventos deportivos.....	140
4.4.6 El presentador virtual.....	141
5. TIPOLOGÍA DE LOS PROGRAMAS DE TELEVISIÓN.....	143
5.1 Géneros televisivos.....	145
5.2 Emisión del programa.....	142
5.2.1 Sistema de emisión.....	152
5.2.2 Periodicidad de la emisión.....	159
6. ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN DE UN PROGRAMA DE TELEVISIÓN.....	163
6.1 La producción.....	168
6.1.1 El productor ejecutivo, el productor y los ayudantes de producción.....	168
6.1.2 La producción, la realización y la dirección del programa.....	172
6.1.3 Las tareas de producción del programa en las distintas fases de la producción.....	173
6.2 La realización.....	175
6.2.1 El realizador.....	175

6.2.2 El ayudante de realización.....	179
6.2.3 El regidor.....	180
6.3 La escenografía.....	181
6.3.1 Requisitos escenográficos.....	183
6.3.2 Tipología de escenarios.....	185
6.3.3 El escenógrafo.....	187
6.3.4 La escenografía en las fases de producción del programa.....	187
6.4 El guión.....	166
6.5 El estudio de televisión.....	195
6.5.1 Elementos técnicos que componen un estudio de televisión.....	196
6.5.2 Equipo humano que integra el operativo humano de un estudio de televisión.....	203
6.5.3 El equipo humano del estudio de televisión en las diferentes fases del proceso de producción.....	212
6.6 La postproducción.....	215
6.6.1 Delimitación del concepto de postproducción.....	216
6.6.2 Personas que intervienen en la postproducción y funciones que llevan a cabo.....	217
6.7 El grafismo.....	221
6.7.1 El grafismo de cadena y de programa.....	222
6.7.2 El grafismo en las diferentes etapas de producción.....	226
6.8 Caracterización.....	229
6.8.1 Maquillaje y peluquería.....	229
6.8.2 El vestuario.....	232
6.8.3 La caracterización en las diferentes etapas de la producción.....	233
6.9 Personal artístico.....	235
6.9.1 El personal artístico en las diferentes etapas de la producción.....	236
7. ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN DE UN PROGRAMA DE TELEVISIÓN CON ESCENOGRAFÍA VIRTUAL.....	239
7.1 La producción	242
7.1.1 La producción desde un punto de vista tecnológico.....	242
7.1.2 La producción desde un punto de vista económico.....	248

7.1.3 La producción desde un punto de vista creativo.....	250
7.2 La realización.....	252
7.2.1 El ayudante de realización.....	253
7.2.2 La escenografía virtual y la técnica de emisión.....	255
7.2.3 La realización y el guión.....	257
7.2.4 La dotación técnica del plató.....	262
7.2.5 El realizador y el escenario virtual.....	264
7.3 La escenografía virtual.....	313
7.3.1 Tipología de escenarios virtuales.....	313
7.3.2 Requisitos de la escenografía virtual (EV).....	320
7.3.3 Diseño de un escenario virtual.....	322
7.3.4 Escenarios 2D y 3D.....	325
7.3.5 Software de gráficos 3D a tiempo real.....	328
7.3.6 Modelado del escenario.....	333
7.3.7 Programación.....	341
7.4 El guión.....	348
7.4.1 Influencia de la escenografía virtual en el guión.....	348
7.4.2 La escenografía virtual y la narración interactiva.....	352
7.4.3 La escenografía virtual y la televisión interactiva.....	354
7.5 Operativo técnico de un estudio de escenografía virtual.....	359
7.5.1 Equipamiento técnico de un estudio de escenografía virtual.....	359
7.5.2 Equipo humano de un estudio de escenografía virtual.....	370
7.6 La postproducción.....	433
7.7 El grafismo.....	439
7.7.1 Similitudes entre el grafismo y la escenografía virtual.....	439
7.7.2 El grafismo en las diferentes etapas de la producción.....	443
7.7.3 Sinergias entre el grafismo y la escenografía virtual.....	443
7.8 La caracterización.....	446
7.8.1 Elección del color de croma.....	446
7.8.2 La caracterización en las diferentes fases de la producción.....	448
7.9 Personal artístico.....	455

7.9.1 El personal artístico en las diferentes fases de la producción.....	456
7.9.2 El trabajo del personal artístico con escenografía virtual.....	473
8. TENDENCIAS EN ESCENOGRAFÍA VIRTUAL.....	475
9. CONCLUSIONES.....	483
Líneas futuras de investigación.....	513
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	515
11. GLOSARIO TERMINOLÓGICO.....	537
12. ANEXOS.....	551
Anexo 1 Entrevista al Dr. D. Gustavo Salvador.....	553
Anexo 2 Entrevista a D. Javier Montesa.....	571
Anexo 3 Entrevista a D. José M ^a Gallardo.....	586
Anexo 4 Entrevista a D. Israel Díaz.....	607
Anexo 5 Entrevista a D. Sergio Gómez.....	616
Anexo 6 Entrevista a D. Juan Luis Alonso.....	623
Anexo 7 Entrevista a D. Luis Moreno Cancio.....	644
Anexo 8 Entrevista a D. Enrique Pérez Laguna.....	654
Anexo 9 Entrevista a D. Joan Pallarés.....	660
Anexo 10 Entrevista a D. Juan Ignacio Juárez.....	676
Anexo 11 Entrevista a D. Carlos Almunia.....	684
Anexo 12 Entrevista a D ^a Virginia Valverde.....	693
Anexo 13 Entrevista a D ^a Marga Lorente.....	707
Anexo 14 Entrevista a D. Ricardo Montesa.....	716
Anexo 15 Cuestionarios on line.....	728
Anexo 16 Resultados del cuestionario on line.....	736

INTRODUCCIÓN

Introducción

Motivo y origen del trabajo

El entusiasmo y la ilusión por todas las aplicaciones derivadas de la realidad virtual ha crecido en los últimos años a un ritmo vertiginoso. En el campo de la comunicación y más en concreto en la televisión, una de las aplicaciones más relevantes es la escenografía virtual. La aparición de la escenografía virtual se circunscribe en el marco de la transición de lo analógico a lo digital y en la fuerte evolución que ha experimentado la generación de gráficos por ordenador en la industria de la televisión¹.

La tecnología de la escenografía virtual cada vez tiene una mayor presencia en las producciones que emiten todas las cadenas de televisión. El espectador actual recibe de forma natural imágenes que son el resultado de una síntesis entre la imagen con referente real y la imagen generada por ordenador. La escenografía virtual y las demás aplicaciones de realidad virtual cuentan con enormes posibilidades creativas y suponen un apasionante campo de desarrollo e investigación.

Objetivo y límites

Esta investigación se va a llevar a cabo bajo los parámetros de máxima rigurosidad y respeto a las normas científicas con el objetivo de investigar las consecuencias que ha tenido la implantación de los sistemas de escenografía virtual (EV) en la producción televisiva. A través de esta investigación se pretende averiguar cómo afecta el uso de esta tecnología al trabajo de realización de un programa de televisión. Por otra parte, a través de este trabajo también se busca encontrar respuesta a varias preguntas relacionadas con el ámbito de la escenografía virtual en televisión: qué es la escenografía virtual, hacia donde va,

¹ Pareja profundiza en la importancia que ambos fenómenos han tenido en los cambios que se han producido en los procesos de producción televisiva. (Pareja, E. 2005 p. 96)

cuál es el uso que se hace de esta tecnología en televisión y cómo afecta su uso a las diferentes fases que componen el proceso de realización de un programa de televisión.

Aproximación bibliográfica

Aunque sobre el tema de la escenografía virtual no existe una bibliografía muy extensa que tenga la pretensión de abarcar el fenómeno desde un punto de vista global, sí que existen artículos científicos que tratan determinados aspectos muy concretos sobre las diferentes facetas que ofrece la tecnología. Los principales focos de producción científica en la materia tienen como procedencia fundamental las televisiones y las universidades británicas, alemanas y japonesas.

Sin embargo, se ha constatado que aunque existen trabajos que estudian la tecnología de la escenografía virtual y los diferentes tipos de sistemas y sus posibilidades; se ha detectado que -seguramente por la novedad del fenómeno- existe una laguna de información acerca de cómo implementar un sistema de escenografía virtual y cómo llevar a cabo de una forma eficiente los procesos de realización que implica un programa de televisión.

Moshkovitz (Moshkovitz, M. 2000) ya apunta la idea de que el trabajo de los diferentes profesionales que operan en un estudio de escenografía virtual es diferente del que realizan en un estudio con un escenario convencional. Sin embargo, tan sólo dedica 2 páginas de las 241 que componen la obra para analizar estas rutinas operativas de trabajo. Además, de estas 2 páginas que dedica a este aspecto, el 75% del espacio se emplea en analizar las repercusiones del uso de esta tecnología en la figura del presentador².

² Otro autor como Emilio Pareja, que analiza el fenómeno de la escenografía virtual de una forma global, no aborda las implicaciones que tiene en el trabajo de los profesionales el uso de esta tecnología. (Pareja, E. 1998)

En España existe una tesis que puede considerarse como antecesora de la presente investigación y en la que se analiza el fenómeno de la escenografía electrónica en España. La tesis *Escenografía electrònica a la televisió de l'Estat Espanyol. Inicis, evolució i tendències* de Bernadas Suñé (2001) estudia el fenómeno inmediatamente anterior a la escenografía virtual objeto de este estudio. Como se abordará a lo largo del presente trabajo, la escenografía virtual supone una superación de las limitaciones técnicas y creativas que imponía el uso de la escenografía electrónica –también denominada como técnica de *croma-key*-

Estructura de la exposición

En este trabajo se investigan las modificaciones en el proceso de realización que implica el uso de un sistema de escenografía virtual. La escenografía virtual nace como una aplicación de la realidad virtual. Por tanto, en el capítulo tercero se definirá y acotará el fenómeno de la realidad virtual, se repasará su historia y se explicará su funcionamiento. También se darán a conocer las aplicaciones que esta tecnología ha tenido en diferentes ámbitos.

El capítulo cuarto estudiará las aplicaciones que la realidad virtual ha tenido en el mundo de la radiodifusión televisiva. Se comenzará definiendo el concepto de escenografía virtual, se analizarán los comienzos y la breve historia de esta tecnología y se conocerán los condicionantes que implica su uso y las múltiples aplicaciones de esta tecnología en televisión.

En el capítulo quinto se estudiarán las diferentes variantes que ofrece un programa de televisión en función del género al que pertenece o del sistema de emisión que se emplea y las repercusiones que ambos aspectos tienen en la naturaleza de los procesos de realización que se llevan a cabo en un programa.

En el capítulo sexto se desglosarán los trabajos de realización que se llevan a cabo en un programa de televisión en sus tres fases de preproducción,

producción y postproducción. Este análisis se realizará utilizando las vertientes técnica, creativa y económica de la tecnología. Este capítulo es fundamental para poder constatar en el capítulo siguiente las novedades que se introducen en cada una de las fases del proceso de realización de un programa de televisión con escenografía virtual. Con el objetivo de facilitar el acceso a la materia, se ha incluido en el capítulo 11, un glosario terminológico en el que se ofrece una definición de los términos específicos de la materia objeto de estudio.

La investigación de los procesos de realización en un programa que utiliza escenografía virtual se abordará en el capítulo séptimo a través de un análisis individualizado de cada una de las facetas de la producción televisiva: producción, realización, escenografía, guión, operativo técnico, postproducción, grafismo, caracterización y personal artístico. Para llevar a cabo este análisis se utilizará la bibliografía específica en la materia, las técnicas de observación de los procesos de realización de un programa de televisión, la información extraída de las entrevistas en profundidad realizadas a los expertos en la materia y los resultados de los cuestionarios efectuados a los profesionales.

Por último, en el capítulo octavo se llevará a cabo un análisis prospectivo de las tendencias de uso de los sistemas de escenografía virtual en el ámbito de la producción televisiva. La elaboración de este capítulo se basará en los resultados del trabajo de campo y en la información extraída de la bibliografía específica en la materia.

1. HIPÓTESIS

1. Hipótesis

1.1 Acotación del fenómeno a estudiar

En este trabajo se analizará el **proceso de realización de un programa de televisión que emplea un sistema de escenografía virtual**. La escenografía virtual (EV) es una aplicación específica de la tecnología de la realidad virtual en el ámbito televisivo. Por tanto, para estudiar el fenómeno es necesario conocer en profundidad, las aplicaciones de realidad virtual (RV) y el funcionamiento de los procesos de producción y realización que se emplean en las cadenas de televisión. La conjunción de ambos análisis permitirá conocer cómo es el proceso de realización de un programa de televisión con EV.

1.2 Objetivos generales

- Conocer la historia y el funcionamiento de las aplicaciones de la realidad virtual y definir el fenómeno.
- Conocer el nacimiento y las aplicaciones de la escenografía virtual y definir el fenómeno.
- Estudiar los trabajos de producción, realización, escenografía, guión, operativo técnico, postproducción, grafismo, caracterización y personal artístico en cada una de las fases de la producción de un programa de televisión.
- Analizar en profundidad la figura y las funciones del realizador de un programa de televisión y conocer en qué se modifica su trabajo al utilizar un sistema de EV.
- Analizar el aprovechamiento que ha llevado a cabo la escenografía virtual del potencial técnico, creativo y económico que ofrece la tecnología.

- Analizar el funcionamiento técnico de un estudio de escenografía virtual y distinguir aquellos aspectos que difieren con respecto al estudio de televisión de escenografía real.

1.3 Formulación de la hipótesis

La hipótesis surge al intentar determinar cuáles son los procesos de trabajo que se llevan a cabo en las fases de preproducción, producción y postproducción en la realización de un programa de televisión en el que se utiliza un sistema de escenografía virtual. A través del trabajo, se identificarán los profesionales que intervienen en cada una de las fases y las tareas que llevan a cabo. De esta manera, se conseguirán establecer los *ítems* diferenciales entre el proceso de realización de un programa con escenografía real (ER) y el proceso de realización de un programa con escenografía virtual (EV).

El objetivo es identificar las funciones que se ven afectadas, en qué aspectos se modifican estas funciones y qué nuevos puestos genera la utilización de esta tecnología. Para lograr estos objetivos, es necesario analizar los procesos de realización en un programa realizado con escenografía virtual a través de un análisis individualizado de cada una de las facetas de la producción televisiva: producción, realización, escenografía, guión, operativo técnico, postproducción, grafismo, caracterización y personal artístico.

El análisis de las diferentes facetas de la producción televisiva se llevará a cabo atendiendo a las tres vertientes creativa, tecnológica y económica que implica la realización de un programa de televisión en un estudio de televisión con un sistema de escenografía virtual (EV).

En definitiva, la formulación de la hipótesis sería:

La escenografía virtual modifica el proceso de realización televisiva afectando a sus diferentes fases de preproducción, producción y postproducción de un programa de televisión.

2. METODOLOGÍA

2. Metodología

El objetivo de este trabajo, como aparece de forma explícita en el título, es analizar las modificaciones que introduce la escenografía virtual en la realización de un programa de televisión. Para ello, será necesario definir y encuadrar el concepto de escenografía virtual dentro del marco de la realidad virtual, analizar el funcionamiento de la escenografía virtual, conocer cuál es el trabajo de realización en un programa de televisión al uso y conocer cuál es el proceso de realización de un programa de televisión con escenografía virtual. Por último, habrá que establecer cuáles son los procedimientos de realización diferenciales entre un programa de televisión con escenografía real y un programa de televisión con escenografía virtual.

Para lograr este objetivo se partirá de un estudio del fenómeno a través de un método triangular en el que se combinan las siguientes técnicas de investigación:

- **Investigación documental**
- **Investigación cualitativa basada en:**
 - **Observación**
 - **Entrevista en profundidad**
- **Investigación cuantitativa de muestra pequeña basada en cuestionario on line.**

Fases de la investigación:

1ª Etapa

Investigación de los fundamentos teóricos y técnicos del fenómeno de la escenografía virtual. (Desde septiembre de 2004 a diciembre de 2005)

A) Análisis documental:

- del fenómeno de la realidad virtual.
- del fenómeno de la escenografía virtual.
- del funcionamiento técnico de un estudio de televisión de escenografía al uso.
- del funcionamiento técnico de un estudio de escenografía virtual.

B) Observación-participante del funcionamiento técnico de un estudio de escenografía virtual.

C) Entrevistas en profundidad (Anexos 1 al 5) donde se analizan los siguientes ítems:

- El fenómeno de la realidad virtual (Anexos 1 y 2)
- La delimitación terminológica, la historia, el funcionamiento técnico y las aplicaciones de la tecnología de la escenografía virtual (Anexos 1 al 5)
- Rutinas operativas de trabajo en un estudio de escenografía al uso (Anexos 3 y 5).
- Rutinas operativas de trabajo en un estudio de escenografía virtual (Anexos 2 al 5)

2ª Etapa

Investigación del proceso de realización de un estudio de escenografía virtual. (Desde enero de 2006 a julio de 2006)

A) Análisis documental de los procesos de realización de un programa de televisión con escenografía real y con escenografía virtual.

- B) Observación directa y observación participante de los procesos de realización de un programa de televisión con escenografía real y con escenografía virtual.
- C) Entrevistas en profundidad sobre los procesos de realización en un programa de televisión con escenografía virtual. (Anexos 6 – 13)

3ª Etapa

Elaboración del cuestionario on line dirigido al equipo técnico y al equipo de realización de un estudio de televisión con escenografía virtual. (Desde agosto de 2006 a noviembre de 2006)

- A) Selección de la muestra del cuestionario.
- B) Análisis de los datos obtenidos en las dos fases anteriores de la investigación y elaboración del cuestionario a partir de esta información y teniendo en cuenta también el universo del cuestionario.
- C) Realización del pilotaje del cuestionario.
- D) Análisis de los datos obtenidos en los cuestionarios.

4ª Etapa

Investigación de las tendencias futuras de la EV (Desde diciembre de 2006 a febrero de 2007)

- A) Análisis documental de las investigaciones en nuevas tecnologías aplicables en un futuro cercano a la EV.

B) Entrevista en profundidad a una autoridad a nivel mundial en la materia (Anexo 14).

Dada la gran cantidad de matizaciones encontradas en el trabajo de campo, se ha utilizado la figura del pie de página para fundamentar las diferentes conclusiones obtenidas a través del análisis de los datos. Con ello se ha pretendido plasmar aquellos pormenores que enriquecen el discurso, sin romper el hilo de la exposición. Además, el pie de página también será de gran ayuda para poder relacionar la que idea que se esté desarrollando con las conclusiones obtenidas en otros epígrafes del trabajo.

Por otra parte, para facilitar la comprensión de determinados conceptos específicos de la materia, se ha estimado oportuno la inclusión en el capítulo 11 de un glosario terminológico.

2.1 Observación documental

El trabajo se apoya en la técnica de observación documental en dos vertientes. La primera de ellas, tiene como finalidad conocer el estado de la cuestión, a través del análisis de la bibliografía existente sobre la materia. La escenografía virtual es una tecnología que apenas cuenta con poco más de una década de existencia. Por tanto, no se ha estimado necesario llevar a cabo ningún tipo de discriminación temporal a la hora de realizar la selección bibliográfica.

El segundo tipo de observación documental consistirá en la búsqueda heurística en publicaciones, en soporte papel o electrónico, especializadas en la materia. Por tanto, la documentación utilizada para el desarrollo de esta investigación ha sido de carácter bibliográfico y hemerográfico. La actividad de investigación se ha desarrollado a través de:

- Estudio de las fuentes bibliográficas primarias, con el objeto de poder sustentar los supuestos teóricos de los que parte el trabajo. En este aspecto resultó útil el estudio de informes institucionales provenientes de entidades públicas y privadas.
- Búsqueda de fuentes hemerográficas para completar la comprensión del estado de la cuestión y conocer sistemas alternativos y novedades tecnológicas.
- Investigación de las fuentes bibliográficas secundarias, con el objetivo de conocer las perspectivas que han elegido en sus investigaciones y poder contrastarlas con nuestro trabajo.
- Utilización de las fuentes digitales a nuestro alcance. Al ser la escenografía virtual un fenómeno bastante reciente, la aportación de los recursos y páginas *web* ha sido notoria, sobre todo para conseguir los documentos de primera mano de los autores de referencia en la materia -británicos, alemanes y japoneses-.
- Información recopilada a través de la asistencia a Jornadas y Ferias especializadas en el sector para intercambiar opiniones con los expertos y conocer de primera mano lo más novedoso sobre el tema.

2.2 Trabajo de campo

De entre los métodos de investigación cualitativa existentes se ha optado por utilizar la técnica de observación y la entrevista en profundidad. Se considera, que ambos métodos utilizados de forma conjunta se complementan a la perfección y suplen las mutuas carencias que se pueden derivar de su utilización aislada. Las entrevistas personales permiten conocer en profundidad el fenómeno estudiado mientras que la observación participante permite comprender dicho fenómeno.

Por otra parte, se ha decidido complementar estas técnicas de trabajo de campo con la utilización de un cuestionario orientado a los profesionales del medio televisivo. Sin embargo, la utilización de estos cuestionarios no modifica el carácter cualitativo de la investigación. Los datos obtenidos a través de los cuestionarios sólo adquieren valor al ser utilizados de forma complementaria junto con los resultados obtenidos del trabajo de campo³.

2.2.1 Técnicas de investigación cualitativa

Entre las técnicas de investigación cualitativa se ha optado por utilizar la técnica de la entrevista personal en profundidad y por la técnica de observación.

A) ENTREVISTAS PERSONALES

Las entrevistas semidirectivas han resultado un vehículo idóneo para investigar el fenómeno de la escenografía virtual y conocer sus características. Como afirman Wimmer y Dominick (Wimmer, J; Dominick, J. 1994) las entrevistas en profundidad son aptas para abordar el estudio de colectivos muy específicos sobre los que se requiere un alto valor cualitativo. Éste, sin duda, es

³ Esta estrategia de investigación que consiste en utilizar diferentes técnicas de investigación para acercarse a una realidad se conoce con el término de triangulación. La utilización del método de triangulación no resulta en absoluto novedosa ya que su uso se remonta a los comienzos de la investigación social. (Cea D'ancona p. 41).

el caso del fenómeno de la escenografía virtual que por su carácter novedoso y su alto componente tecnológico, es un fenómeno que está al alcance de un reducido número de profesionales.

Como reconoce Duverger (Duverger, 1971 p. 284) la entrevista se convierte en un procedimiento de investigación cualitativa extraordinariamente valioso cuando se tratan temas –como en caso de la escenografía virtual- sobre los que además de existir poca información, se da la circunstancia de que los expertos son poco dados a ofrecer información. Existe un cierto recelo profesional a confiar aspectos del funcionamiento de un sistema ante el temor que la competencia pueda aprovecharse de esos conocimientos.

- **Técnica utilizada**

Las entrevistas se llevaron a cabo bajo la base previa de un cuestionario que se daba a conocer de forma previa al entrevistado, con el objetivo de que conociera las intenciones y expectativas del trabajo de investigación. El objetivo de este cuestionario es que todas las entrevistas compartieran un número de preguntas comunes que permitieran después contrastar y confrontar las respuestas. La confrontación de las entrevistas se ha realizado a través de una base de datos que ha permitido contrastar las diferentes opiniones de los entrevistados con respecto a los diferentes aspectos de la investigación.

Sin embargo, en el desarrollo de la entrevista no se seguía dicho cuestionario de una forma rígida sino que se formulaban nuevas cuestiones según lo requerían las respuestas del entrevistado⁴. Las entrevistas se llevaron a cabo cuando ya habían transcurrido varios meses de investigación y se había

⁴ La utilización de un dispositivo de almacenamiento de audio para grabar la entrevista, liberó al entrevistador de la tarea de tomar notas y le permitió concentrar su atención en aprovechar los conocimientos del entrevistado en beneficio de la investigación.

consultado una gran parte de la bibliografía sobre la materia. Por tanto, el hecho de conocer los aspectos fundamentales del objeto de la investigación en el momento de realizar las entrevistas, permitió al investigador profundizar en los puntos más relevantes que podía aportar cada entrevistado para los objetivos del trabajo.

- **Diseño muestral**

La selección de los entrevistados abarca la doble faceta técnica y creativa que implica el trabajo con un sistema de escenografía virtual. Para ello se ha elegido a profesionales procedentes del ámbito profesional y universitario con amplia experiencia en la materia:

La selección definitiva consta de catorce entrevistas. Se ha considerado que la muestra es representativa tras comprobar que durante las últimas entrevistas se comenzaban a repetir determinados aspectos en las preguntas comunes. La selección final de los expertos entrevistados es la siguiente:

- Gustavo Salvador (Anexo 1) es Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia y subdirector de Ingeniería Informática por la Universidad Cardenal Herrera-CEU.
- Javier Montesa (Anexo 2) es Ingeniero de Telecomunicaciones en la UPV y especialista en gráficos a tiempo real. Actualmente trabaja en aplicaciones virtuales para el tratamiento psicológico y colabora con Brainstorm Multimedia.
- José M^a Gallardo (Anexo 3) es Director del Departamento de Aplicaciones Virtuales en TVV.

- Israel Díaz (Anexo 4) Es modelador y programador de escenarios virtuales en TVV.
- Sergio Gómez (Anexo 5) Es operador de equipos del Estudio 4 de escenografía virtual en TVV.
- Juan Luís Alonso (Anexo 6) es director de Proyectos de Brainstorm Multimedia.
- Luis Moreno Cancio (Anexo 7) compagina su cargo como responsable del sistema audiovisual en los servicios informativos de TVE con el puesto de responsable técnico de uno de los estudios de escenografía virtual de TVE en Madrid.
- Enrique Pérez Laguna (Anexo 8) es responsable de explotación del Canal 24 HORAS de TVE.
- Joan Pallarés (Anexo 9) es diseñador de espacios y pionero de la escenografía virtual en TV3.
- Juan Ignacio Juárez (Anexo 10) es el responsable del área de postproducción y grafismo del Centro de Producción de Programas de TVE en San Cugat del Vallés en Barcelona.
- Carlos Almunia (Anexo 11) es modelador y operador del entorno virtual del programa *Los Lunnies* de TVE en San Cugat del Vallés.
- Virginia Valverde (Anexo 12) es la realizadora del programa *Espai Taurí* de TVV realizado con escenografía virtual.

- Marga Lorente (Anexo 13) cuenta con una dilatada experiencia como realizadora en TVE y Canal 9. Ha realizado varios programas en los que se utilizaba escenografía virtual
- Ricardo Montesa (Anexo 14) es el presidente y el responsable del departamento de desarrollo e investigación de Brainstorm Multimedia.

B) LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN

El uso de la técnica de la observación resulta de enorme utilidad en la investigación cualitativa. Estas técnicas permiten conocer de primera mano el fenómeno objeto de estudio. Esta observación se ha llevado a cabo a través de dos modalidades:

- La observación-participante
- La observación directa

- **Observación-participante**

Aunque en el título de este epígrafe se ha empleado la nomenclatura comúnmente aceptada de observación-participante, Duverger (Duverger, M. 1971 p. 330) distingue entre el observador-participante y el participante-observador que es la modalidad por la que se ha optado en esta investigación. Mientras que en la observación-participante el observador se esfuerza por integrarse en el grupo que observa y ser uno más, el participante-observador se distancia del grupo al que pertenece para adquirir la cualidad de observador. La utilización del método del participante-observador ofrece dos ventajas fundamentales:

- la comprensión del fenómeno estudiado. Existen elementos y comportamientos que sólo se explican si el observador pertenece al propio grupo (Duverger, M. 1971 p. 348). La información que consigue el

investigador desde dentro del grupo sería imposible obtenerla sin implicarse en el fenómeno estudiado de una manera tan efectiva (Rodríguez, G. Et al. 1996 p. 166)

- posibilita -por el hecho de pertenecer al grupo- el empleo de otros métodos de investigación como la entrevista en profundidad.

Sin embargo, algunos autores también advierten de los inconvenientes que puede acarrear esta técnica de investigación cualitativa:

- Es complicado obtener la validez externa por la representatividad de la muestra. (Wimmer, R.; Dominick J. 1994) Por este motivo, se ha completado la investigación con otro tipo de técnicas de investigación cualitativa como la entrevista en profundidad y la observación documental.
- La presión del grupo puede inclinar al investigador a un juicio positivo. (Duverger, M. 1971 p. 348). Aunque este problema suele ser más común en estudios de índole político o sociológico, es importante que el hecho de participar en algunos de los procesos que se analizan no predisponga al investigador a realizar juicios de valor.

El doctorando ha formado parte del operativo técnico del Estudio 4 de escenografía virtual de Televisión Valenciana en Burjassot desde mayo de 2004 con la categoría de operador de equipos. Además, desde julio de 2006 ha estado utilizando el *software* de gráficos a tiempo de real de Brainstorm para realizar los trabajos de rotulación en las retransmisiones de eventos deportivos. Esta circunstancia ha supuesto que el observador tenga una postura privilegiada para el conocimiento y la obtención de información de primera mano de los procesos de trabajo con estas técnicas.

Es difícil identificar de forma estricta en qué ha podido influir la aportación del método del participante-observador. Sin embargo, es en el capítulo séptimo donde se aprecian de una forma más importante los resultados de esta técnica. Dentro de este capítulo, es especialmente notoria la influencia de la técnica de observación en los subapartados 7.2 dedicado a la realización, 7.3 que aborda la escenografía virtual, 7.5 que trata el funcionamiento técnico de un estudio de televisión, 7.8 que trata los trabajos de caracterización y 7.9 que analiza el trabajo del personal artístico al utilizar un sistema de escenografía virtual.

- **Observación directa**

El conocimiento obtenido a través de este procedimiento de observación-participante ha permitido afrontar con garantías de éxito la observación directa de los estudios de escenografía virtual de TVE en Madrid y San Cugat del Vallés y de los estudios de EV de TV3 en Barcelona. Esta observación se llevó a cabo entre los meses de mayo y junio de 2006. El conocimiento que proporciona la técnica de observación directa no es tan profundo como el que se obtiene a través de la observación-participante⁵. Sin embargo, como esta observación se vio complementada con las entrevistas en profundidad realizadas a los responsables y profesionales de los estudios observados, el conocimiento del funcionamiento técnico y de los procesos de trabajo de los estudios de escenografía virtual (EV) observados resultó satisfactorio.

Los frutos de esta técnica de observación directa aparecen reflejados en los siguientes apartados de la investigación: apartado 7.2 dedicado a la realización, 7.3 que trata el fenómeno de la escenografía virtual, 7.5 dedicado al operativo técnico del estudio de EV, en el apartado 7.6 que aborda la

⁵ Berganza Conde y Ruiz San Román profundizan en ambas técnicas de investigación. (Berganza Conde, M. R.; Ruiz San Román, J. A. 2005 pp. 277-287).

postproducción, 7.7 donde se analiza el grafismo y en los apartados 7.8 y 7.9 donde se estudia el trabajo de caracterización y el trabajo del personal artístico respectivamente.

2.2.2 Técnicas de investigación cuantitativa. Cuestionario on line de pequeña muestra

La utilización de cuestionarios en una investigación eminentemente cualitativa tiene el objetivo de actuar como complemento en la investigación. A través de los cuestionarios se ha pretendido averiguar aspectos como el equipamiento técnico habitual de un estudio de escenografía virtual, las rutinas de trabajo o identificar algunos de los problemas más importantes que se encuentran los profesionales al utilizar la tecnología.

Por otra parte, el carácter cualitativo de la investigación justifica la utilización de muestras pequeñas. Sin embargo, como el universo de la encuesta también es reducido, se considera que es adecuado utilizar porcentajes que representen los resultados obtenidos en los cuestionarios. De todos modos, estos porcentajes al estar basados en una muestra reducida, sólo se han empleado cuando resultaban significativos y habían sido contrastados con otros datos.

Técnica utilizada

Para la elaboración del muestreo se ha optado por la utilización de una técnica de muestreo intencional. En este tipo de muestreo se conocen los componentes poblacionales del universo y el investigador puede seleccionar a través de sus conocimientos aquellos componentes que van a participar en el cuestionario (Namakforoosh, M. 2002 p. 189). Utilizando esta técnica de muestreo, se ha optado por realizar el estudio en televisiones españolas de amplia cobertura que utilicen técnicas de escenografía virtual.

Por tanto, el investigador a través de su conocimiento general del medio televisivo y de la tecnología de la escenografía virtual en particular, ha seleccionado los elementos muestrales necesarios buscando que los resultados fueran representativos.

El conocimiento del medio televisivo del investigador, venía avalado a través de:

- cinco años de experiencia de trabajo en televisión. Los últimos tres años, en contacto diario con los sistemas de EV.
- La investigación documental del material objeto de estudio.
- La observación directa y participante del trabajo con un sistema de escenografía virtual.
- La realización de entrevistas en profundidad a los expertos en la materia.

El conocimiento previo de la materia por parte del investigador ha sido fundamental a la hora de elaborar los cuestionarios y de poder realizar una selección acertada de la población que ha participado en los mismos. Dentro de esa población se detectó la necesidad de llevar a cabo un segundo filtro que permitiera personalizar los cuestionarios en función de los conocimientos específicos de los profesionales que trabajaban con la tecnología de la escenografía virtual. Por tanto, se realizó un segundo muestreo estratificado de la población inicial a través del cual se dividió la población en dos categorías:

- profesionales pertenecientes al área técnica de la cadena de televisión y
- profesionales pertenecientes al área de realización.

De esta manera, se pudo personalizar los cuestionarios dirigidos a cada uno de los grupos de forma que se optimizaran los resultados de los mismos.

Los cuestionarios del área técnica y de realización comparten una serie de preguntas comunes que han permitido comparar los resultados obtenidos en cada

una de las dos categorías y además, obtener una muestra más amplia en determinados aspectos que resultan comunes en ambas categorías. Por otra parte, al tratarse de una investigación cualitativa se ha optado por la inclusión de preguntas en las que se ofrece una jerarquía de opciones dentro de la que se sitúa la respuesta.

Pilotaje del cuestionario

El formato del cuestionario lleva implícito un problema de falta de flexibilidad en las contestaciones. Esta rigidez se debe a que tanto el orden de las preguntas, como su formulación, como las respuestas que se ofrecen al encuestado, se hallan predeterminadas. Por este motivo, se estimó imprescindible la realización de un pilotaje del cuestionario que se llevó a cabo con tres miembros del área técnica y tres miembros del área de realización. El objetivo fundamental del pilotaje era comprobar que el lenguaje resultaba comprensible, que las respuestas estaban bien formuladas y que las instrucciones para rellenar el cuestionario eran suficientes.

El pilotaje resultó de gran utilidad ya que permitió modificar y adaptar algunos aspectos tanto en el cuestionario destinado a los profesionales del área técnica como en el cuestionario dirigido al área de realización⁶.

El pilotaje del cuestionario dirigido al área de realización permitió descubrir que en la redacción de algunas de las preguntas era necesario hacer un esfuerzo por adaptar la terminología académica propia de un trabajo de investigación a la terminología más habitual en el ámbito laboral. Además se detectó la necesidad de modificar determinados aspectos en algunas preguntas:

⁶ En el Anexo 15 del presente trabajo se muestran los formularios de los cuestionarios on line. En el Anexo 16 se ofrecen los resultados obtenidos.

- La pregunta 2.3 del cuestionario dirigido al área de realización, que se puede consultar en el Anexo 16 del presente trabajo, estaba dedicada al sistema de emisión del programa. En esta pregunta se observó que se producía una confusión con el término grabado. Debido a esta confusión, se prefirió sustituir el concepto de grabado por el de pregrabado. En realidad, todos los programas de televisión se graban, ya sea en directo o en diferido. Los programas que se graban previamente a su emisión es más correcto denominarlos como pregrabados para evitar cualquier tipo de confusión⁷.
- En la pregunta 8.3 del mismo cuestionario, se pedía un juicio de valor al realizador sobre su papel en la fase de grabación del programa. En esta pregunta, tras escuchar la opinión de los encuestados, se ofreció la opción de que las dos posibilidades que se planteaban pudieran tener un peso equivalente y por tanto, no tenía que ser necesario decantarse por ninguna de las dos respuestas.
- Por último en la pregunta 13, en la que se lleva a cabo una valoración global del uso de la escenografía virtual en el programa, se atendió la sugerencia de incluir una opción en la que se interrogara de forma explícita por el grado de interrelación con el equipo técnico.

El pilotaje del cuestionario del área técnica también mostró una necesidad de adaptar la terminología al ámbito laboral con la peculiaridad de que entre los profesionales del área técnica es muy común utilizar una terminología en la que se emplean los nombres de las marcas para nombrar los equipamientos. Además se detectó la necesidad de modificar determinados aspectos en algunas preguntas:

⁷ En el apartado 5.2 del presente trabajo se profundiza en esta cuestión.

- La pregunta 2.1 del cuestionario dirigido al área técnica estaba dedicada al género del programa. Inicialmente en esta pregunta se ofrecían una serie de opciones predeterminadas. Sin embargo, al detectarse que existía una confusión terminológica a la hora de asignar un programa dentro de un determinado género, se optó por dejar abierta la posibilidad de que cada encuestado asignara de forma libre y con su propia nomenclatura el género al que pertenecía el programa.
- En la pregunta 12 del mismo cuestionario, en la que se llevaba a cabo una valoración global del sistema, se observó la conveniencia de separar la valoración del tamaño físico del plató de la valoración de la dotación de las cámaras y sus posibilidades. Esta separación se estimó conveniente ya que es factible la posibilidad de tener una dotación técnica adecuada en un plató de dimensiones insuficientes o viceversa.

Los resultados obtenidos a través de la realización del pilotaje del cuestionario exigieron reflexionar sobre algunos aspectos del trabajo. El pilotaje había sacado a la luz una confusión en el apartado 2 del cuestionario con respecto al género al que se adscribe un programa de televisión y con respecto a la nomenclatura empleada para designar los diferentes sistemas de emisión. Por tanto, se estimó necesario incluir estos aspectos dentro de la investigación. En el capítulo quinto del presente trabajo se aborda una clasificación de los diferentes géneros y sistemas de emisión que tiene un programa de televisión.

Diseño muestral

El universo del cuestionario se ha conformado a través de dos criterios fundamentales:

- Debe tratarse de televisiones con una amplia cobertura de emisión en abierto. Como cobertura de emisión suficiente se ha estimado las cadenas que tienen una cobertura nacional o autonómica.

- Las televisiones, además de contar con una amplia cobertura de emisión en abierto, deben poseer un importante grado de madurez en su organización y en sus procesos de trabajo. Estas televisiones deben proporcionar un entorno estable en el que poder llevar a cabo la investigación.

Dentro del conjunto de televisiones que cumplen ambos requisitos se han incluido las televisiones nacionales -TVE, Antena 3 y Tele 5- y las televisiones autonómicas denominadas de primera generación, que son aquellas que fueron creadas en la década de los ochenta –TV3 en Cataluña, ETB en el País Vasco, TVG en Galicia, Canal 9 en la Comunidad Valenciana, Canal Sur en Andalucía y Telemadrid en la Comunidad de Madrid⁸. Todas estas televisiones tienen una experiencia por encima de los quince años en la producción y emisión de contenidos televisivos y una experiencia en algunos casos por encima de los diez años –A3 y TVE- en el trabajo con escenografía virtual.

Por tanto, el paso de los años ha permitido que todas las televisiones objeto de estudio hayan podido adquirir una estructura organizativa estable y una gran madurez y solvencia en la producción y emisión de contenidos televisivos⁹.

Dentro de las televisiones de ámbito nacional se ha optado por incluir a la televisión privada Antena 3 en el cuestionario por su importancia. Antena 3 es la televisión pionera en EV en España y una de las pioneras a nivel mundial con esta tecnología. También se ha incluido a TVE que es la otra gran televisión nacional de referencia en relación a la tecnología de la escenografía virtual¹⁰.

⁸ Albornoz estudia el fenómeno de las televisiones autonómicas en España.

⁹ Tello profundiza en la realidad de las televisiones autonómicas y en la consolidación y madurez que han adquirido. (Tello, P. 2007)

¹⁰ Alonso (Alonso, J. L. Anexo 6) y Montesa (Montesa, R. Anexo 14) profundizan en esta realidad.

Dentro de las televisiones autonómicas se descartó el estudio de la televisión autonómica gallega TVG, por no haber instalado su sistema de escenografía virtual hasta septiembre de 2006. De entre las cinco televisiones restantes, se ha optado por incluir en el cuestionario a TV3, Canal 9 y Canal Sur por considerar, que estas cadenas constituían una muestra suficientemente representativa para los objetivos del trabajo.

Por tanto, de un universo potencial de ocho televisiones, los cuestionarios abordan el estudio de cinco de esas televisiones. El porcentaje de la población representada en los cuestionarios es el 62,5%.

Dentro de estas cinco televisiones se ha llevado a cabo un muestreo estratificado a través del cual se ha dividido el público potencial de la encuesta entre técnicos y realizadores. Esta división ha permitido llevar a cabo un cuestionario representativo y ajustado a las capacidades, conocimientos y métodos de trabajo de cada uno de los colectivos. Dentro de esos colectivos se han escogido profesionales que trabajaran en programas de escenografía virtual y que contaran con un nivel de experiencia medio-alto tanto en televisión como en escenografía virtual.

Tras analizar el universo del cuestionario, se decidió que el tamaño de la muestra tuviera un número mínimo de quince encuestados en cada una de las categorías. Esta elección se justifica por la circunstancia de que dentro de las cinco cadenas de televisión que aparecen en el cuestionario, se analizan un total de diez estudios de escenografía virtual diferentes. Realizar un mínimo de quince cuestionarios por categoría garantizaba la circunstancia de que todos estos estudios estuvieran representados en la muestra.

El tamaño de la muestra final se decidió al detectarse que los aumentos posteriores del número de los cuestionarios que se llevaban a cabo no alteraban

los resultados generales. Esta circunstancia en el cuestionario dirigido al área de realización, se detectó a partir del cuestionario número quince y se decidió detener el análisis con la cifra de diecisiete cuestionarios. En el cuestionario dirigido al área técnica se detectó que a partir del vigésimo primer cuestionario los resultados ya no experimentaban variaciones significativas. Por tanto, se decidió detener el proceso con la cifra de veintitrés cuestionarios.

A continuación se ofrece el perfil de los encuestados pertenecientes al área técnica y al área de realización. El modelo de cuestionario on line y los resultados obtenidos se ofrecen en el Anexo 16 del presente trabajo.

Perfil del encuestado del área técnica

Por expreso deseo de muchos de los encuestados y para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos se ha optado por preservar el anonimato de los encuestados. En el siguiente apartado se hace un resumen del universo de la encuesta.

Número De cadenas	Autonómica	Nacional	TOTAL
	12	11	23
	52,17%	47,83%	100%

Experiencia TV (Años)	Menos de 5	De 5 a 15	Más de 15	MEDIA 14,13 años
	2	10	11	
	8,69%	43,47%	47,82%	

Experiencia EV(Años)	Menos de 2	De 2 a 5	Más de 5	MEDIA 6,54 años
	2	8	13	
	8,69%	34,78%	56,52%	

Categoría laboral	Técnico	Responsable técnico	Dpto. Escenografía	TOTAL
	10	6	7	23
	45,45%	27,27%	31,31%	100%

Por tanto, el universo del cuestionario responde en el 100% de los casos a programas de cadenas con un ámbito de cobertura grande –nacional o autonómico-, repartidos prácticamente en partes iguales. Más del 90% de los encuestados cuenta con más de cinco años de experiencia en televisión y casi la mitad del total, cuenta con más de quince años de experiencia en el medio televisivo. La experiencia media del profesional encuestado se sitúa por encima de los catorce años.

Por otra parte, un porcentaje superior al 90% de los encuestados cuenta con más de dos años de experiencia de trabajo con escenografía virtual. De ellos el grupo más amplio, un 56,52% del total, lleva más de cinco años trabajando con sistemas de EV. La experiencia media se sitúa en torno a los seis años y medio.

Se ha diferenciado al encuestado en tres perfiles: técnico, responsable técnico y profesional perteneciente al departamento de escenografía desde las funciones de operación, diseño y programación del escenario virtual. El grupo más importante lo componen los técnicos con un 45,45%. A continuación, en proporciones similares, se sitúan los responsables técnicos y los profesionales específicos del área de escenografía virtual. De esta manera, quedan representados los diferentes perfiles que trabajan con un sistema de escenografía virtual (EV).

Por tanto, **el universo de este cuestionario es el de un técnico que trabaja para una gran cadena de ámbito nacional o autonómico que cuenta**

con una dilatada experiencia en el medio televisivo y con una experiencia importante en el trabajo con escenografía virtual. En el Anexo 16 del presente trabajo se muestran los resultados obtenidos en los cuestionarios.

A continuación se analiza el perfil del encuestado en los cuestionarios dirigidos al área de realización.

Perfil del encuestado del área de realización

Por expreso deseo de muchos de los encuestados y para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos se ha optado por el anonimato de los encuestados. En el siguiente apartado se hace un resumen del universo de la encuesta.

Número de Cadenas	Autonómica	Nacional	TOTAL
	7	10	17
	35,02%	58,82%	100%

Experiencia TV (Años)	Menos de 5	De 5 a 15	Más de 15	MEDIA 13,82 años
	2	7	8	
	11,76%	41,17%	47,05%	

Experiencia EV(Años)	Menos de 2	De 2 a 5	Más de 5	MEDIA 4,94 años
	3	6	8	
	17,6%	35,02%	47,05%	

Categoría laboral	Realizador	Ayte. Realización	TOTAL
	15	2	17
	88,2%	11,76%	100%

Por tanto, el 100% de los encuestados trabajan en cadenas con un ámbito de cobertura grande –nacional o autonómico-. El 88.2% de los encuestados cuenta con más de cinco años de experiencia en televisión. Un 47,05% del total, el grupo más amplio, cuenta con más de 15 años de experiencia en el medio televisivo. La experiencia media en televisión del encuestado se sitúa por encima de los trece años y medio –13,82-.

Casi un 90% de los encuestados cuenta con más de dos años de experiencia de trabajo con escenografía virtual. De ellos el grupo más amplio, un 47,05% del total, lleva más de cinco años trabajando con sistemas de EV. La experiencia media del profesional se sitúa en casi cinco años –4,94 años-.

Por tanto, el profesional encuestado lleva cerca de catorce años trabajando en el ámbito de la realización televisiva de los cuales durante cinco años –aproximadamente un tercio de su vida profesional- ha estado trabajando con escenografía virtual.

El 88,2% de los encuestados pertenecientes al área de realización, tienen la categoría laboral de realizador. El resto, el 11,76% tienen la categoría de ayudante de realización. Es lógico que predomine la figura del realizador, porque la persona encargada de asumir la responsabilidad siempre es el realizador¹¹.

Por tanto, el universo de este cuestionario es el de un realizador que trabaja para una gran cadena de ámbito nacional o autonómico que cuenta con una dilatada experiencia en el medio televisivo y con una experiencia importante en el trabajo con escenografía virtual.

¹¹ Las dos excepciones incluidas en el cuestionario están motivadas porque en esos casos la figura del ayudante de realización tenía un mayor protagonismo en la relación con el escenario virtual.

3. REALIDAD VIRTUAL

3. Realidad virtual

En este capítulo se pretende describir y acotar el concepto de realidad virtual, explicando su funcionamiento, conociendo la historia de su desarrollo y contemplando algunas de sus aplicaciones más importantes. Para tratar este capítulo las fuentes van a ser la bibliografía existente sobre el tema y las entrevistas realizadas a los expertos en la materia. Aunque el objeto fundamental de esta investigación no es el estudio de la realidad virtual, es importante conocer sus características más importantes ya que la escenografía virtual es una aplicación más de las muchas que ha proporcionado la realidad virtual.

3.1 Definición

A la realidad virtual, al ser una disciplina todavía reciente, se le han aplicado múltiples definiciones y nomenclaturas conforme su uso y sus aplicaciones se han ido modificando. Para empezar, al enfrentarse al fenómeno se ha encontrado el problema de que distintos autores para hablar de lo mismo, utilizan nomenclaturas diferentes, a saber: realidad virtual, entorno virtual, realidad artificial, entorno artificial, entorno generado por ordenador, entorno artificial, inmersión espacial, ciberespacio, mundo virtual, tele-presencia¹² ... La utilización de una nomenclatura u otra no es inocente. En función de la terminología que se emplee se está dando más importancia a unos u a otros aspectos de la tecnología. Esta circunstancia la explicita Cruz-Neira -inventora del *cave*- cuando distingue entre mundo y entorno:

El término más adecuado sería el de entorno virtual que alude además al sentido del tacto, el olfato y el oído. Aunque el entorno virtual (VE) forma parte del acrónimo CAVE, usaremos las iniciales VR debido a su uso predominante.(Cruz-Neira Et. Al. 1993 p. 1)

¹² Los equivalentes en inglés son: “virtual reality, virtual environment, artificial reality, computer generated environment, computer simulated environment, synthetic environment, spatial inmersión, cyberspace, virtual worlds, virtual presence”.

Cruz-Neira¹³, admite que hay matices en función del concepto que se maneje. Para Cruz-Neira, es adecuada la utilización del término realidad virtual por ser el término de uso más extendido en la comunidad científica. En este trabajo se ha optado también por utilizar el término de “realidad virtual” de una forma genérica para designar el fenómeno. Dentro de este amplio cajón denominado “realidad virtual”, se procederá a clasificar los tipos de realidad virtual que se pueden contemplar en función del sistema, de la aplicación etcétera.

Admitido el concepto de realidad virtual para designar el fenómeno, se va comenzar diseccionando su propia composición. Realidad y virtual son dos conceptos, en teoría antagónicos, pero que juntos dan naturaleza de existencia al fenómeno objeto de estudio. Entre las acepciones que ofrece la Real Academia del concepto “realidad”, sorprende comprobar cómo en la primera definición aparece la palabra real dentro de la propia definición:

Existencia real o efectiva de algo (DRAE)

En su siguiente acepción alude a su condición de verdad y verdadero, siendo en la tercera acepción cuando se ofrece el término de realidad en contraposición con lo fantástico o ilusorio, términos que podrían estar cerca, por tanto, del término virtual.

Lo que es efectivo o tiene un valor práctico, en contraposición con lo fantástico o ilusorio. (DRAE)

¹³ (Trad Prop) A competing term, virtual environments (VE), (...) has a somewhat grander definition which also correctly encompasses touch, smell, and sound. Although VE is part of the CAVE acronym, we will use the initials VR herein to conform to mainstream usage.

Al acudir a la definición del término virtual, se encuentra que la palabra virtual en sus orígenes posee una connotación positiva ya que proviene del término latino *virtus* que significa fuerza y virtud.

Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente. U. frecuentemente en oposición a efectivo o real. (DRAE)

Por tanto, aunque lo virtual es lo opuesto a lo real, no debe entenderse desde un punto de vista peyorativo como sinónimo de falso. Lo virtual es aquello capaz de producir un efecto aunque no lo haga de una forma presente. Por tanto, está aludiendo a la capacidad que tiene lo virtual de trasladar a otros mundos o entornos que no son los físicamente inmediatos. En su tercera acepción también introduce:

Que tiene existencia aparente y no real (DRAE)

Así, lo virtual existe, pero de una forma aparente, no real. Si la definición anterior, aludía a la no presencia del efecto -fenómeno de la telepresencia-, aquí está hablando de su carácter aparente o -utilizando un término más próximo a la realidad virtual- de su carácter de simulación. Por tanto, virtual al ser un adjetivo que modifica al sustantivo que acompaña, en este caso realidad, está informando de que **es una realidad no presente y simulada**.

La Real Academia también contempla la acepción realidad virtual en su conjunto y la define como:

Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real (DRAE)

Esta definición resulta en exceso amplia ya que dentro podría abarcar campos como la infografía o el multimedia que no están dentro de la realidad

virtual. Sin embargo, de esta definición resulta útil su última parte donde se afirma que **da la sensación de su existencia real**.

El problema de encontrar una definición para el término realidad virtual se debe principalmente a las inmensas posibilidades y aplicaciones que ofrece la realidad virtual que dificulta la acotación del fenómeno. Sin embargo, es importante acotar el término para diferenciar la realidad virtual de lo que puedan significar otros sistemas informáticos. Un sistema de realidad virtual se distingue de otro tipo de aplicaciones multimedia o infográficas en:

- **inmersión:** el usuario tiene la sensación de encontrarse dentro de un mundo tridimensional.
- **punto de referencia:** existe un punto que permite determinar la ubicación del usuario en el entorno virtual.
- **navegación:** el usuario puede cambiar su punto de referencia.
- **interacción:** el usuario puede interactuar con el entorno virtual, de forma que sus acciones tienen consecuencias en dicho entorno.

A partir de estas características que diferencian la realidad virtual de otras disciplinas afines se ofrece una panorámica de algunas de las definiciones de la realidad virtual. La mayoría de ellas recogen aspectos que ya han sido nombrados con anterioridad.

Vidal Zanón ofrece varias propuestas de definición:

Un entorno en tres dimensiones sintetizado por computadora en el que varios participantes acoplados de forma adecuada pueden atraer y manipular elementos físicos simulados en el entorno y, de alguna manera, relacionarse con las presentaciones de otras personas pasadas, presentes o ficticias o con criaturas inventadas.	Un sistema interactivo computarizado tan rápido e intuitivo que la computadora desaparece de la mente del usuario, dejando como real el entorno generado por la computadora, por lo que puede ser un mundo de animación en el que nos podemos adentrar.	Ambiente generado por computadora con y dentro del cual la gente puede interactuar
---	---	--

(Vidal Zanón, 2001 -Visiocascos...- p. 3)

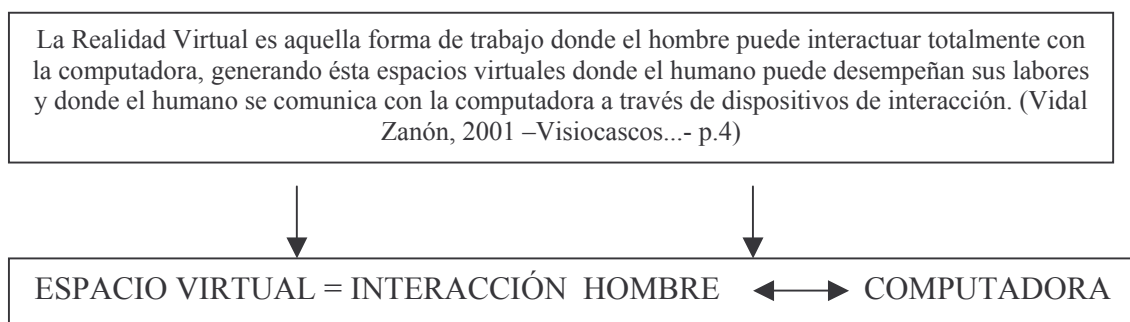


EL USUARIO INTERACTÚA CON UN MEDIO GENERADO POR ORDENADOR

Estas tres propuestas de definición Enrique Vidal Zanón, coinciden sobre todo en destacar que el usuario interactúa con un medio generado por ordenador. Vidal Zanón compendia en otra de sus obras estas tres definiciones de una forma más amplia y completa:

La tecnología de la Realidad Virtual, incluye hardware y software, permite sumergir a un usuario en un ambiente tridimensional simulado por la computadora, de forma interactiva y autónoma en tiempo real. De esta forma, se puede estar en entornos virtuales, tridimensionales, que previamente se han "construido", que simulen o que sean réplica exacta de lugares existentes o simplemente en lugares imaginarios permitiendo la interacción con los elementos allí ubicados, que pueden ser desde una simple entidad geométrica, por ejemplo un cubo o una esfera, hasta una forma sumamente compleja como puede ser un desarrollo arquitectónico. En un entorno virtual se puede aprender a manipular equipos sofisticados, aprender a conducir, realizar operaciones, conocer una construcción antes de que se construya y muchas cosas más. Los alcances de la Realidad Virtual están limitados a la imaginación del hombre y al nivel tecnológico del momento. (Vidal Zanón, 2001 –Sensores...- p. 3)

Esta definición aunque pueda parecer en exceso amplia resulta bastante acertada y ajustada a lo que puede ser el fenómeno de la realidad virtual, sus características, requisitos, modo de empleo y posibilidades. Sin embargo, pese a ser esta la definición más completa se va preferir una definición y que alude a la interacción entre el hombre y la máquina:



En esta definición Vidal Zanón introduce la idea de que el espacio virtual surge de la interacción entre el hombre y la computadora. Por tanto, aunque habitualmente se hable de que el hombre interacciona con el espacio virtual, es así pero en un sentido figurado. En un sentido estricto el hombre interacciona con la computadora, se comunica con ella a través de unos dispositivos de interacción y es la computadora la que transmite esos datos al entorno virtual. Por tanto, el entorno virtual es el resultado de un devenir, entendido como una suma, entre el hombre y la máquina.

Por tanto, de lo dicho hasta ahora se pueden formular dos ideas clave:

- etimológicamente el propio **concepto de realidad virtual supone una paradoja ya que virtual parece un significado opuesto a la realidad.**
- **la realidad virtual es el producto de la comunicación entre el hombre y la máquina.**

Pérez Huertas aborda estas dos cuestiones en la definición que ofrece de realidad virtual:

Realidad virtual: se llama así al tipo de representación que mediante distintos sistemas computerizados y los periféricos apropiados permite situar al usuario en una especie de mundo electrónico de tres dimensiones que tiene la virtud de producir un efecto de realidad. Se entiende como el paso futuro en la comunicación hombre-máquina, así como un sustancial cambio de concepción de los relatos multimedia, pues supondría colocar al espectador como protagonista dentro del universo del relato. Los primeros ejemplos los tenemos en los modernos simuladores que utilizan esta nueva fórmula.
(Pérez Huertas, 1998 p. 3)

Pérez Huertas introduce los dos conceptos anteriores en la definición. En esta definición se afirma el nuevo paso en la “comunicación hombre-máquina” que implica la realidad virtual. Para dar este paso son necesarios los “periféricos apropiados”. Además, resuelve y aclara la paradoja conceptual que implica el término de realidad virtual cuando afirma que “tiene la virtud de producir un efecto de realidad”. Es

importante recordar que uno de los significados etimológicos de la palabra virtual era virtud y esta virtud -como comenta Pérez Huertas- es la de producir un efecto de realidad. El usuario de un sistema de realidad virtual es consciente que aunque no está ante la realidad efectiva percibe la sensación de estar ante ella. El entorno virtual no es una realidad en sí misma sino que produce lo que Pérez Huertas denomina “un efecto de realidad”.

Este efecto de realidad se consigue a través de la simulación de los mecanismos sensoriales del hombre a través del *software*. El sistema de realidad virtual no construye una realidad paralela sino que construye un entorno en el que el usuario experimenta una sensación de inmersión y una capacidad de interacción con ese entorno de la forma más similar posible a como sería en el mundo real. Por tanto, el entorno que ofrece la realidad virtual, solo existe dentro del ordenador. De esta forma, cuando se dice que el usuario interactúa con el entorno virtual, en el fondo se está diciendo que interactúa con el propio ordenador.

Por otro parte, para que el usuario obtenga la sensación de inmersión dentro de ese mundo es necesario que los sentidos reciban información, cuanto más rica mejor, al mismo tiempo que interaccionan con el entorno. Esta recepción de información del entorno, es lo que va a dar la ilusión de autenticidad. En palabras de Muñoz la realidad virtual es:

La simulación completa de un ambiente, con sus objetos, sonidos y hasta climas ...
(Muñoz, 1993 p. 93)

En el mismo sentido se coloca la definición que ofrece Burdea:

es un interfaz de usuario innovadora que incluye simulación en tiempo real e interacciones a través de una diversidad de canales sensoriales. Estas modalidades sensoriales son visual, auditiva, táctil, olfativa, gustativa, etc. (Burdea, 1994 en Berenguer, 1996 p. 236)

Por tanto, el ordenador lanza los *input* a los sentidos del ser humano, trata de saturarlos a través de los estímulos y es la recepción de estos estímulos, lo que le hace reconstruir un ambiente en donde sólo hay un flujo de bits. Cuando se entra en un entorno virtual, se está, por tanto, suplantando el átomo por el bit.

El recorrido realizado hasta el momento deja clara la existencia de muchas definiciones para explicar el fenómeno de la realidad virtual. Esto es comprensible porque es un concepto que abarca múltiples formas de expresión. Por tanto, en función de los intereses que tenga cada teórico o del momento de mayor auge o relevancia de unas aplicaciones u otras, cada definición hace hincapié en unos determinados aspectos. Ante este panorama, el objetivo es encontrar una “definición de mínimos”, es decir, establecer unos requisitos que deba cumplir cualquier sistema o modalidad para ser considerado como realidad virtual. En este sentido Gustavo Salvador afirma lo siguiente:

La realidad virtual tiene muchas definiciones. Normalmente se define a través de conceptos. Uno de los más utilizados es el de las tres íes. Imaginación, interacción, inmersión. El que mejor define la realidad virtual dentro de los tres conceptos es el de inmersión. (Salvador, 2005 Anexo 1 preg. 2)

IMAGINACIÓN + INTERACCIÓN + INMERSIÓN

Por tanto, más que buscar una definición estricta se debe buscar definir los sistemas de realidad virtual a través de diferentes conceptos. La **inmersión**, que Gustavo Salvador destaca de entre las tres características, consiste en la capacidad del usuario para perder el contacto con la realidad al percibir únicamente estímulos del mundo virtual. Un ejemplo clásico de este tipo de inmersión se encuentra en los visiocascos que, como abordará en el capítulo 3.3, aíslan al usuario de los estímulos de la realidad inmediata. Sin embargo, para que un sistema de realidad virtual sea considerado como tal, el grado de inmersión no tiene por qué ser absoluto. El grado de inmersión de un sistema va a depender fundamentalmente de dos factores:

- del grado de aislamiento del espacio sensitivo exterior que tenga el sistema.
- de la cantidad de estímulos que ofrezca al usuario el entorno virtual.

Otro concepto fundamental para valorar un sistema de realidad virtual es la **interacción**. A través de la interacción, el usuario se relaciona con el mundo virtual en tiempo real. Dorta define lo que se considera como tiempo real a la hora de valorar un sistema:

El tiempo real ocurre cuando las respuestas del sistema debido a la interacción del usuario llegan de una manera tan rápida e instantánea, que tenemos la impresión que ocurren en tiempo normal. (Dorta, 1999 p. 177)

El tiempo real, por tanto, expresa el hecho de que la respuesta que se produce en el mundo virtual a una acción en el mundo real, parece ser simultánea.

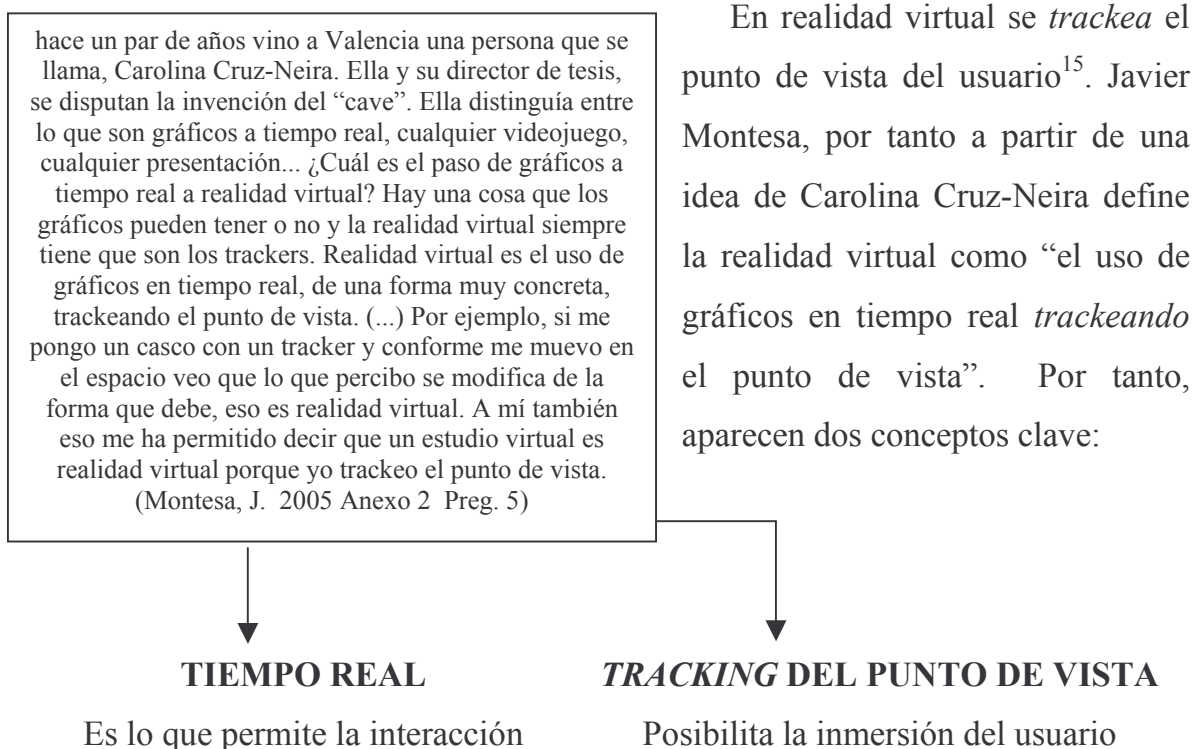
Por último queda nombrar el concepto de **imaginación** que tiene una doble vertiente:

1. el usuario del sistema percibe cosas que en realidad no existen. A través de una simulación, el usuario construye un entorno virtual.
2. el desarrollador de la aplicación utiliza la tecnología disponible para idear un entorno lo más inmersivo e interactivo posible y que genere los menores problemas posibles al usuario del sistema. El entorno que se cree no tiene necesariamente que imitar a la realidad conocida, aunque puede hacerlo, sino que puede crear mundos imaginarios y fantásticos donde se desarrollen actividades que nunca se llevarían a cabo en el mundo real. La interactividad también puede estar limitada al usuario ya que en algunos casos, sobre todo por intereses comerciales, puede interesar al creador que el recorrido que se realiza esté predefinido y no permita variantes. La imaginación es un aspecto de la realidad virtual fundamental ya que el límite creativo de esta tecnología reside fundamentalmente en la imaginación del creador¹⁴.

Realidad Virtual = Interacción + Inmersión + Imaginación

Para completar la definición del término de realidad virtual, junto a estos tres conceptos, es necesario incorporar la aportación de Javier Montesa:

¹⁴ En la praxis profesional se elude esta circunstancia achacando la falta de creatividad a elementos como la ausencia de tiempo o la limitación tecnológica.



Carolina Cruz-Neira ofrece la siguiente definición del fenómeno de la realidad virtual en la que se recogen las ideas de Javier Montesa y las completa con algunas características del sistema de visión¹⁶:

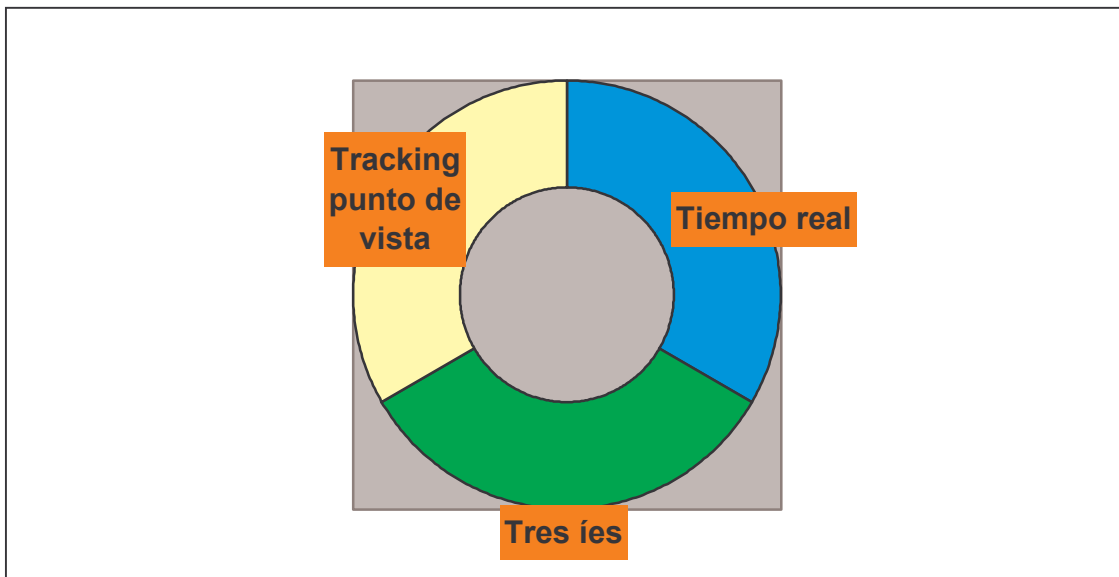
Un sistema de realidad virtual es aquel capaz de trackear el punto de vista a tiempo real con un gran ángulo de visión, un control interactivo y una visión estereoscópica. (Cruz-Neira et al, 1993 p.1)

Por tanto, la definición de realidad virtual se compone de la unión entre las tres “íes”: **inmersión, interacción e imaginación**; combinados con la idea del **tracking del punto de vista del usuario en tiempo real**.

¹⁵ El término *tracker* puede ser traducido como seguimiento o rastreo.

¹⁶ (Trad prop) “A VR system is one which provides real-time viewer-centered head-tracking perspective with a large angle of view, interactive control and binocular display.”

DEFINICIÓN DE REALIDAD VIRTUAL



3.2 Historia

Son muchos los pasos que han influido y modificado la historia de la realidad virtual. En esta historia han sido fundamentales las influencias de disciplinas como la informática o el diseño 3D. La descripción cronológica que se ofrece a continuación se centra en los hechos que han llevado a que la realidad virtual sea lo que es hoy:



(HMD) Head Mounted Display¹⁷

¹⁷ www.artmuseum.net

1833 Charles Babbage para solventar la lentitud en el cálculo y los errores que se cometían por la escritura en cifras y en los cálculos aritméticos propone una computadora que trata esta información numérica de forma mecánica.

1950 Alan Turing cree que la computadora posee inteligencia ya que es capaz de comunicarse con el usuario y transmitir información lógica (no sólo numérica). Esto supone el principio del concepto de la inteligencia artificial aunque Turing nunca llegó a pronunciar dicho concepto.

1959 Los laboratorios Lincoln ensamblan el ordenador TX-2 que dispone de una pantalla de nueve pulgadas, un lápiz óptico y un panel de interruptores . Este ordenador servirá a Sutherland para elaborar su tesis doctoral.

1960 Morton Heilig patenta un dispositivo que consiste en una televisión montada sobre un casco.

1962 Morton Heilig patenta el sensorama, que era un primitivo sistema de realidad virtual que contaba con imagen en tres dimensiones, movimiento, color, sonido estereofónico, olores y viento, además existía la posibilidad de que el asiento vibrara. Las pruebas del sistema se realizaban con viajes en bicicletas, motocicletas o helicópteros.

1963 Ivan Sutherland presenta en su tesis un programa llamado “Sketchpad: A man-machine graphical communication system”, donde el usuario y la computadora son capaces de comunicarse de forma gráfica. Sutherland es uno de los principales impulsores de los ordenadores gráficos y está considerado como el padre de la realidad virtual.



Sketchpad.
artmuseum.com

Sutherland crea el primer casco visor de realidad virtual. Este casco está diseñado para reproducir un escenario virtual 3D en el que el usuario queda inmerso.

1965 Aparece por primera vez formulado el concepto de realidad virtual

Sutherland escribe un artículo que con el título de “The Ultimate Display” propone una sala cuyo entorno fuese controlado y generado por un ordenador.

1968 Ivan Sutherland y David Evans crean el primer generador de escenarios con imágenes tridimensionales, datos almacenados y aceleradores.

Se funda la Evans & Sutherland

1971 La Universidad de Carolina del Norte diseña el primer prototipo de retroalimentador de fuerzas denominado GROPE.

Se comienzan a fabricar en el Reino Unido los primeros simuladores de vuelo con displays gráficos.

Henri Gouraud presenta su tesis “Despliegue por computadora de Superficies Curvas”.

1972 General Electric desarrolla el primer simulador computerizado de

vuelo.

1973 Bui-Tuong Phong presenta su tesis doctoral “Iluminación de imágenes generadas por computadora”

1975 Miron Krueger crea el *Videoplace*. El *Videoplace* es un sistema que graba mediante cámaras la imagen de los usuarios y su silueta es reproducida en una pantalla. En esta pantalla se reproducen al mismo tiempo que la silueta, otros elementos generados por el ordenador y con los que el usuario puede interactuar mediante movimientos que son analizados por el ordenador.

1976 P. J. Kilpatrick publica su tesis de doctorado “El uso de la Cinemática en un Sistema Interactivo Gráfico”.

1977 Dan Sandin y Richard Sayre inventan un guante sensitivo a la flexión.

1979 Jaron Lanier acuña el término de realidad artificial

Jaron Lanier, además, colabora en el desarrollo de aparatos de interface para realidad virtual como guantes y visores.

1981 Thomas Furness desarrolla la “Cabina Virtual”

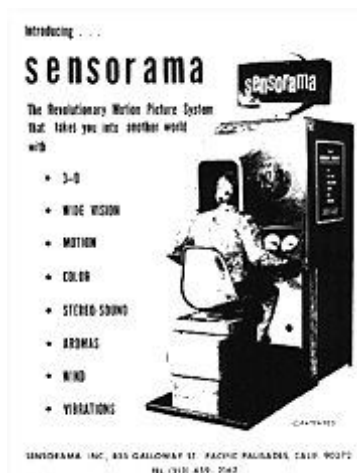
C. J. Grimes patenta un guante para introducir datos.

1982 Thomas Furness presenta un simulador de vuelo basado en un casco.

Thomas Zimmerman patenta un guante para introducir datos basado en sensores ópticos, de modo que la refracción interna puede ser correlacionada con la flexión y extensión de un dedo.

- 1983** Mark Callahan construye un HMD en el Instituto Tecnológico de Massachussets
- 1984** Se empieza a utilizar el término “ciberespacio” para referirse a la realidad virtual a raíz de la publicación de la novela de ciencia ficción “Neuromancer” en la que su autor William Gibson utiliza por primera vez este término de “ciberespacio”.
- 1985** Jaron Lanier funda la VPL Research.
- 1986** Existen laboratorios como el de la NASA, Universidad de Tokio, Boeing, Sun Microsystems, Intel, IBM y Fujitsu, dedicados al desarrollo de la tecnología de realidad virtual.
- 1987** La NASA, utilizando algunos productos comerciales, perfecciona la primera realidad sintetizada por computadora mediante la combinación de imágenes estéreo, sonido 3-D, guantes etc.
- 1989** Jaron Lanier acuña el término de realidad virtual
- 1992** W Industries comienza a vender sus sistemas comerciales Virtuality de realidad virtual para juegos interactivos.
- 1992** Se presenta el sistema CAVE en el Siggraph.

- 1995** Silicon Graphics saca al mercado el VRML (Virtual Reality Modeling Language) que es el primer lenguaje de descripción para modelar mundos virtuales tridimensionales.
- 1999** La película *Matrix* se erige en el impulso definitivo para popularizar las técnicas de realidad virtual



Se puede sintetizar la cronología, afirmando que la década de los 60' es la década de los pioneros destacando dos figuras como fueron Heilig desde el mundo del cine con su invento del "Sensorama" y Sutherland como padre de la realidad virtual, sobre todo con su aportación de modelos de casco con imágenes generadas por ordenador. A partir de estas dos aportaciones, son la NASA y la investigación en simuladores de vuelo, los que van perfeccionando e impulsando la mejora tecnológica durante los 70'.

La década de los 80' supone la consolidación de los sistemas de realidad virtual, sobre todo, con dos figuras clave como Jaron Lanier -que es quien acuña los términos de realidad artificial primero y realidad virtual después- y Thomas Zimmerman. La década de los 90' es la de la comercialización de los sistemas de realidad virtual y la de su divulgación al gran público. En los 90' la realidad virtual deja de ser coto privado de unos pocos y se incorpora con fuerza a la industria del entretenimiento.

El principio del nuevo milenio ha significado fundamentalmente un abaratamiento de los sistemas y un aligeramiento de los *interfaces*. Esto ha

llevado a que la realidad virtual se aplique como un instrumento válido en todos los campos de la ciencia y la técnica. Campos como, por ejemplo, la educación, la psicología o la arqueología en los que por razones fundamentalmente económicas no se utilizaban de forma habitual dispositivos de realidad virtual, hoy incorporan estas herramientas con toda normalidad.

<h2>HISTORIA DE LA REALIDAD VIRTUAL</h2>
--

60'	PIONEROS	Heilig (Sensorama) Sutherland (Padre de la R.V.)
70'	IMPULSO TECNOLÓGICO	NASA (Investigación espacial) Industria aeronáutica (Simuladores de vuelo)
80'	CONSOLIDACIÓN SISTEMAS R.V.	Lanier (acuña el término de realidad virtual) Zimmerman (guante de datos)
90'	COMERCIALIZACIÓN	Conocimiento del gran público Industria del entretenimiento
2000	APLICACIONES EN TODOS LOS CAMPOS	Abaratamiento de los sistemas Aligeramiento de los interfaces

Elaboración Propia

3.3 Sistemas y aplicaciones

La realidad virtual, en función de las necesidades de aplicación ha desarrollado diferentes sistemas. De las conocidas como tres “Íes” -Interacción, Inmersión e Imaginación-, en función de en cuál de ellas se ponga el acento, las necesidades del sistema se tornan diferentes. También hay otras dos variables que van a influir en la elección del sistema. Estas dos variables son el precio de la aplicación y el tipo de usuario al que va dirigido. El sistema que se elija debe adecuarse a las circunstancias de recepción y a las expectativas del usuario. Además, el precio del sistema debe ser asequible de forma que su uso sea viable. Así, los diferentes sistemas que existen se explican en función de las necesidades que se han ido suscitando conforme se iba avanzando en el uso de la realidad virtual. Esto lo explica Cruz-Neira de una forma muy gráfica cuando habla de la invención del *cave*:

Todo empezó a partir de que ni a mí ni a Dan Sandin –el otro coinventor del CAVE, además de Tom de Fanti– nos gustaban los cascos de realidad virtual. Lo de los cascos es muy solitario. Eran grandes y pesados, y estropeaban el peinado (se ríe). Combinando el background de la tecnología audiovisual de Dan y la formación que yo tenía de escenografía y teatro, empezamos a pensar en cómo hacer un teatro de realidad virtual (RV). (Muy Interesante n° 259 p. 202)

Por tanto, la aparición del sistema *cave* es una reacción a los inconvenientes que tenían los cascos de realidad virtual. Aunque no se pueda afirmar de forma absoluta que unos elementos sean mejores que otros, sí que existen una serie de parámetros que deben contemplarse para valorar la calidad de un sistema:

- La calidad de las imágenes proyectadas
- El número de sentidos y la calidad con que se simulan
- La calidad de los efectos de inmersión y manipulación del ambiente virtual

3.3.1 Sistemas de realidad virtual

Cualquier sistema de realidad virtual cuenta con tres partes fundamentales:

- **Proceso de cálculo**
- **Entrada de datos** que se producen a través de interfaces que recogen los movimientos del usuario.
- **Salida de datos** que proporciona la realimentación al usuario. Estos datos pueden salir en forma de estímulos visuales, sonoros, táctiles ...

Para definir los diferentes sistemas de realidad virtual una de las características fundamentales es el tipo de dispositivos de presentación de las imágenes que utilizan. Los tres tipos básicos son: **los sistemas inmersivos, los sistemas proyectivos y los sistemas de sobremesa.**

a) Sistemas inmersivos

Los sistemas inmersivos tienen por objeto conseguir que el usuario tenga la sensación de estar realmente “dentro” del mundo virtual representado. (Vidal Zanón, 2001 “Sistemas.. p. 3)

Vidal Zanón define el sistema inmersivo como la capacidad que tiene la realidad virtual de introducirnos dentro de un mundo virtual teniendo la sensación de estar en un mundo real.

Gustavo Salvador defiende la importancia que tiene la inmersión en cualquier sistema de realidad virtual:

El que mejor define la realidad virtual dentro de los tres conceptos es el de inmersión. (...) La inmersión es el momento en que te sientes dentro de aquello pero como si estuvieras aquí mismo. (Salvador, G. 2005 Anexo 1 preg. 5).

Para conseguir la inmersión -“estar dentro de aquello pero como si estuvieras aquí mismo” como explica gráficamente Gustavo Salvador- es

necesaria la utilización de dispositivos que aíslan al usuario de la realidad inmediata exterior.

los sistemas inmersivos requieren de algún dispositivo que permita detectar los movimientos de la cabeza del usuario, con el fin de que la imagen corresponda siempre al punto de vista real. Si la imagen no cambiara a medida que nos desplazamos o giramos la cabeza, la sensación de inmersión se perdería. (Vidal Zanón, 2001 *Sistemas...* p. 3)

Por tanto, el sistema más completo para percibir mundos virtuales son los visiocascos o pantallas montadas sobre la cabeza (HMD)¹⁸. El funcionamiento del HMD lo resume perfectamente García Alvarado:

Dos pequeños monitores transmiten directamente la imagen izquierda y derecha a cada ojo, y el usuario se puede mover manteniendo las pantallas frente a los ojos. Varios dispositivos además ocultan la visión del entorno real por los lados de las gafas (occlusión) por tanto el usuario tiene una sensación más fuerte de inmersión. (García Alvarado, 2001 p. 43-44)



Casco de realidad virtual¹⁹

Después de lo visto se puede afirmar que un **sistema inmersivo necesita:**

<i>NECESIDADES</i>	<i>DEL</i>	<i>SISTEMA</i>	<i>INMERSIVO</i>
AISLAR AL USUARIO DE LA REALIDAD EXTERIOR ²⁰	UN SISTEMA QUE PERMITA DETECTAR LOS MOVIMIENTOS DE LA CABEZA DEL USUARIO		VISIÓN ESTEREOSCÓPICA PARA VER EN TRES DIMENSIONES

¹⁸ HMD son las siglas de head-mounted display.

¹⁹ www.previsl.com

²⁰ Existen investigaciones recientes que buscan implementar sistemas que consigan una inmersión auditiva. (Lentz, T. et al 2006)

- **aislar al usuario de la realidad exterior**

Para conseguir aislar al usuario del mundo exterior, además de llevar dos pantallas justo enfrente de cada uno de los dos ojos, el visiocasco lleva una cubierta que cumple la doble función de aislarnos del mundo exterior y de mantener sujeto el casco a la cabeza. Esto provoca el problema de que el usuario en ocasiones experimente una sensación de indefensión ya que no puede ver nada de su entorno inmediato.

- **un sistema que permita detectar los movimientos de la cabeza del usuario.**

Para que la sensación de inmersión sea completa es necesario que el visiocasco incorpore un dispositivo de localización que permita determinar la orientación de la cabeza del usuario. Este dispositivo determina la posición del observador dentro del mundo virtual y permite que el sistema pueda calcular la perspectiva correcta del mundo virtual que hay que presentar al usuario. Estos dispositivos de posicionamiento se basan fundamentalmente en cuatro métodos: sistemas mecánicos, acústicos, ópticos y magnéticos²¹.

- **Visión estereoscópica que permita ver en tres dimensiones**

Los visiocascos²² o HMD incorporan dos pantallas de cristal líquido que permiten la visión estereoscópica de la escena. La estereoscopia²³ se conoce como la “visión de los objetos sólidos o de tres dimensiones”. En este sentido, García Alvarado habla del importante papel que cumple la visión en profundidad para la consecución de la sensación tridimensional. Para conseguir esta visión en

²¹ Los sistemas magnéticos son los dispositivos de posicionamiento que más éxito comercial han obtenido.

²² Las aplicaciones de los visiocascos como veremos son múltiples y aplicables a muchos campos: “Las presentaciones montadas sobre la cabeza son utilizadas en la reproducción de imágenes médicas, realizaciones moleculares, incursiones arquitectónicas y algunos videojuegos. Cuando el usuario se mueve, la escena cambia en la dirección opuesta y la persona siente como si estuviese en ella.” (Vidal Zanón, 2001 “Sistemas...” p.15)

²³ La estereoscopia proviene del fenómeno de la estereopsis que consiste en el proceso que realiza nuestro cerebro para obtener la sensación de profundidad y distancia de los objetos.

profundidad se construyen en perspectiva los modelos y se incorpora la estereoscopia que define de la siguiente manera:

... “estereoscopia” o visión doble. Esto se refiere a la diferencia ente las imágenes del ojo izquierdo y derecho, que son enviadas por el cerebro en una imagen tridimensional única.
(García Alvarado, 2001 p. 41)

Por tanto, la estereoscopia hay que entenderla como el fenómeno de la visión humana que explica la percepción de la profundidad en el espacio y de la tridimensionalidad de los objetos. Existen dos tipos básicos de estereoscopia²⁴: la multiplexación espacial y la multiplexación temporal. La multiplexación espacial es la que se utiliza normalmente en los sistemas inmersivos y que consiste en mostrar en dos pantallas distintas la imagen de cada uno de los dos ojos.

En los visiocascos o HMD, normalmente se utilizan pantallas de cristal líquido que llevan una lente que ensancha la visión y aumenta la imagen²⁵. Esto es necesario para permitir que el ojo sea capaz de enfocar la imagen²⁶.



Dos imágenes de visiocascos²⁷

²⁴ La última aplicación en estereoscopia que se prevé que revolucione el mercado es el proyecto que ha presentado la marca alemana Grundig en el que ofrece la posibilidad de transmitir imágenes 3D sin gafas polarizadas ni ningún equipamiento adicional. Esta ha sido una de las principales atracciones de la IFA de Berlín de 2005 (Video Popular nº 115 pág 20)

²⁵ Las pantallas LCD o de cristal líquido son las que más se emplean en detrimento de las pantallas de TCR (tubo de rayos catódicos) que pese a que contaban con una mayor resolución, eran muy incómodas debido a su mayor peso y volumen.

²⁶ Al estar tan cerca la pantalla LCD del ojo, es muy difícil que el ojo sea capaz de enfocar la imagen si no es con la ayuda de la lente. Sin embargo, el problema es que al aumentar el tamaño de la imagen hacemos más visibles los problemas de resolución de las pantallas de LCD.

²⁷ Vidal Zanón, 2001 “Visión...” p. 12

b) Sistemas proyectivos

El espacio virtual en los sistemas de realidad virtual proyectivos posee una entidad física. Consiste en una habitación con unas paredes donde se proyectan las imágenes:

el usuario se introduce en una habitación o adminículo cerrado, en cuyas paredes se presentan o se proyectan una o más imágenes del mundo virtual. Este sistema está especialmente indicado para aplicaciones multiusuario, donde un grupo de personas comparte simultáneamente la experiencia. (Vidal Zanón, 2001 *Sistemas...* p. 3)

El ejemplo más característico de este tipo de sistemas son los simuladores de vuelo profesionales. Estos sistemas se basan en proyectar imágenes sobre las pantallas que envuelven al usuario. La sensación de profundidad se consigue a través de unas gafas estereoscópicas²⁸. La visión estereoscópica más habitual en los sistemas proyectivos se obtiene a través de las lentes de obturación.

lentes de obturación (shutter glasses), que consisten en gafas con cristal líquido que electrónicamente oscurecen cada ojo, coordinados con el barrido de la imagen del monitor (a una velocidad sobre los 60 fps, por lo que el oscurecimiento no se percibe), con un secuenciador de la señal entre la pantalla y el computador. (García Alvarado, 2001 p. 43)

Las lentes de obturación cierran el paso a la visión de cada uno de los ojos durante un breve espacio de tiempo y de forma alternativa. Con esto consiguen que cada ojo perciba una imagen distinta de forma que se pueda reproducir la visión en profundidad. A

esta técnica de estereoscopia se le denomina multiplexación temporal.

Los sistemas proyectivos permiten compartir el sistema a varios usuarios de forma simultánea. Por tanto, estos sistemas son útiles para la creación de herramientas de trabajo para grupos de personas. Normalmente se distinguen cuatro tipos de sistemas proyectivos: *cave*, *rave*, *nave* y *CyberStage*.

²⁸ La imagen que ofrecen los sistemas proyectivos no es estereoscópica.

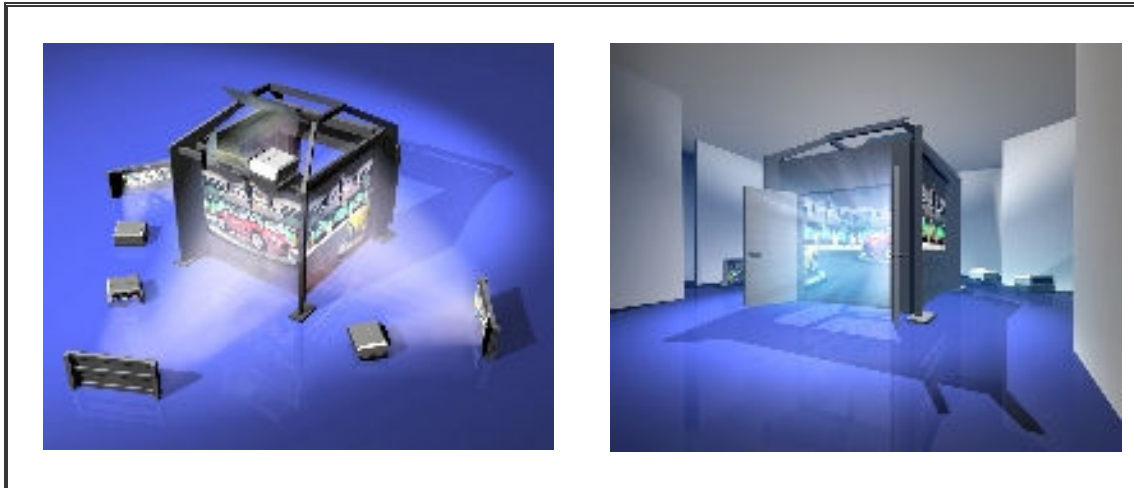
- **CAVE**

El primero de todos ellos y el más conocido es el *cave*²⁹. El *cave* fue presentado en el *Siggraph* de 1992 y una de sus coinventores, Carolina Cruz-Neira nos explica en qué consiste:

Esta habitación de pantallas interactivas a la que llamamos CAVE es como un cuartito de estar controlado por ordenadores que siempre saben dónde estás y ajustan el punto de vista en las pantallas, con lo que te da la impresión de que estás dentro de ese mundo virtual. (...) El CAVE es un sistema espacial inmersivo que permite a diferentes grupos de personas entrar, navegar, interactuar y cooperar en el mismo mundo virtual tridimensional. (Muy Interesante –en línea- 31-10-05)

El sistema *cave*, por tanto, es un sistema ligero -sobre todo con respecto al visiocasco- que permite al usuario ver una imagen envolvente de alta resolución. El sistema *cave* se ha empleado para la prueba de prototipos industriales, con fines artísticos, educativos o de investigación.

²⁹ El nombre de *cave* o cueva además de aludir a la cueva platónica, es el resultado de las siglas *computer aummented virtual environment*.

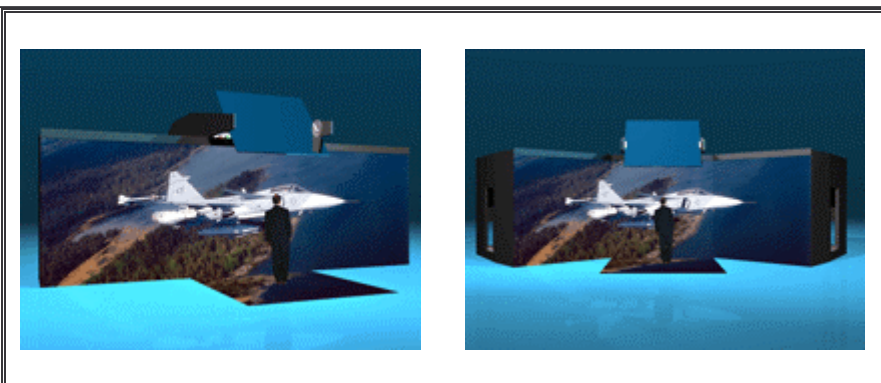


Dibujos del sistema *cave*³⁰

- **RAVE**

El sistema *rave* es un sistema de realidad virtual proyectivo similar al *cave*. El *rave*, sin embargo presenta la siguiente peculiaridad:

Rave es un sistema modular en el que cada módulo puede ser usado como grandes pantallas estereoscópicas independientes o agrupadas. (Vidal Zanón, 2001 *Sistemas...* p. 7)



Escenarios del sistema *rave*³¹

Este sistema presenta la ventaja de que permite configurar la visión de acuerdo a las necesidades de cada una de las aplicaciones.

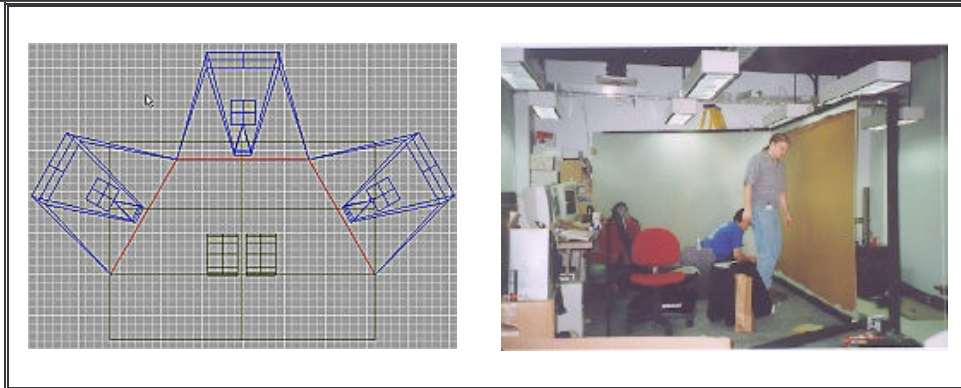
³⁰ (Vidal Zanón, 2001 “Sistemas... p. 5)

³¹ Idem p. 7

- **NAVE**

El sistema *nave* busca que el usuario se sienta pilotando un vehículo. En este sistema se proyectan las imágenes en tres paredes y el suelo.

El *nave* incorpora una angulación en las juntas de las pantallas que supone una mejora con respecto al *cave* y que contribuye a disimular mejor las sombras de las aristas. (Vidal Zanón, 2001 *Sistemas...* p. 7).



Escenario del sistema nave³²

- **CYBERSTAGE**

CyberStage es un sistema de visión estereoscópica basado en una habitación de cuatro paredes. Este sistema proporciona al usuario una ilusión de inmersión en un entorno generado por computador. Los usuarios no solo pueden ver grandes espacios virtuales, también puedes escuchar sonidos desde distintos puntos del escenario y experimentar vibraciones asociadas a modelos físicos como es el caso de la gravedad. (Vidal Zanón, 2001 *Sistemas...* p.10)



Sistema CyberStage³³

El sistema CyberStage se basa en la misma filosofía que el *cave* pero proporciona una mayor sensación de inmersión a través de la utilización del sonido y de las vibraciones. Por tanto, se encuentra a medio camino entre un sistema proyectivo y un sistema inmersivo. El CyberStage se puede utilizar para

³² Idem p. 8

³³ Idem p. 10

múltiples usos e investigaciones. Un buen ejemplo es la investigación realizada por Greef y Lalioti sobre experiencias interactivas para visitar museos (Greef, M.; Lalioti, V. 2000).

c) Sistemas de sobremesa

El sistema de sobremesa no requiere inmersión y se mantiene la visión del mundo real. El efecto de profundidad se consigue a través de las gafas estereoscópicas de obturación³⁴. El sistema de sobremesa conocido como (*desktop-VR*) es el más simple, pero también es el más económico y popular. En su funcionamiento se utiliza un software tridimensional con visualización interactiva. El grado de movilidad y el modo de desplazamiento lo puede configurar el propio usuario (García Alvarado, 2001 p. 49). Además es un sistema al alcance de cualquier usuario ya que los únicos dispositivos que requiere –monitor y ratón- están al alcance de cualquier usuario³⁵.

3.3.2 Aplicaciones de la realidad virtual

Como aparecía en el apartado 3.2 dedicado a la historia de la realidad virtual, la década actual ha supuesto la aplicación de los sistemas de realidad virtual a todos los campos. Es muy difícil encontrar un campo de la ciencia o la técnica en el que no se aplique algún dispositivo de realidad virtual en sus diferentes facetas de entretenimiento, educación, entrenamiento, presentación, diseño etcétera. Por tanto, se va a realizar un recorrido por algunos de los campos más significativos y representativos de las utilidades que en la actualidad tienen

³⁴ Funcionan mediante la multiplexación temporal. Su funcionamiento se explica en este epígrafe en el apartado dedicado a los sistemas proyectivos.

³⁵ Los sistemas de realidad virtual además del visiocasco que se ha visto anteriormente puede incorporar guantes táctiles –dataglove- que proporcionan la sensación del tacto, auriculares estereofónicos, bandas transportadoras que den la sensación de caminar o navegar, asientos con vibración etc. Como se abordó en el apartado 3.1, las posibilidades son tantas como permita la imaginación del diseñador del sistema y las posibilidades de recepción del usuario.

los sistemas de realidad virtual³⁶. Se aprovechará además este capítulo para tratar dos aplicaciones específicas de la realidad virtual como son la realidad aumentada y la telepresencia.

a) Aplicaciones de la realidad virtual³⁷

- **Investigación científica**

La posibilidad de poder presentar los datos provenientes de un análisis o experimento de forma tridimensional y manipularlos de forma interactiva facilita la visualización y comprensión del contenido en un trabajo de investigación.

- **Medicina**

Las técnicas de realidad virtual se aplican en anatomía, en rehabilitación - a través de juegos o simulaciones en el caso de la terapia psicológica³⁸-, en diagnóstico y entrenamiento³⁹ del personal sanitario o, por ejemplo, en cirugía en la que a través de las técnicas de superposición de imágenes de estructuras ideales sobre las estructuras corporales se pueden realizar operaciones complejas⁴⁰.

³⁶ “Lo que la humanidad puede soñar, la tecnología puede conseguir” (Rheingold, H. 1994 p. 13) Es la consigna Fujitsu, una de las empresas más comprometidas en el desarrollo de la realidad virtual y que muestra el nivel de posibilidades que ofrecen las aplicaciones de realidad virtual. El autor tuvo oportunidad de disfrutar de su primer contacto con un sistema de realidad virtual en 1992 en el Pabellón de Fujitsu en la Exposición Universal de Sevilla.

³⁸ Javier Montesa (Anexo 2) trabaja en una empresa que se dedica a diseñar entornos virtuales con una finalidad terapéutica, sobre todo para la resolución de fobias, de casos de estrés post-traumático o de trastornos de la alimentación. Gustavo Salvador explica el funcionamiento de estos sistemas: “en psicología para estudiar y corregir fobias. Como tienes visión estereoscópica, eres perfectamente consciente de las distancias y las alturas y si tienes una fobia a las alturas te hacen andar por pasarelas que están muy altas y la sensación de profundidad la tienes perfectamente.” (Salvador, G. Anexo 1). La obra de Baños, Botella y Perpiña profundiza en la materia. (Baños, R. M.; Botella, C.; Perpiña, C. 2001)

³⁹ Esta aplicación es fundamental, no solo en medicina sino en cualquier disciplina ya que los potenciales errores ante la aplicación de una nueva técnica se producen primero en el paciente virtual.

⁴⁰ “Los ámbitos que más recurren a las técnicas de RV y complementada son los de la educación universitaria, la medicina y la creación de prototipos virtuales”. (Gustafson, K. 2003 p.208)

- **Educación**

Todo lo que requiera de entrenamiento, se le puede aplicar la realidad virtual. Todo lo que requiere simulación también se le puede aplicar la realidad virtual. (Salvador, G. 2005. Anexo 1 preg. 3)

La realidad virtual va íntimamente ligada a la educación ya que permite interiorizar procedimientos, aprender a manejar equipos o a realizar tareas complejas, sin necesidad de exponerse a los riesgos que implica enfrentarse a la máquina, al paciente o al vehículo sin una experiencia previa. En educación la realidad virtual puede servir para motivar a los alumnos y aumentar su interés por la materia. Además, por definición, la realidad virtual es un método idóneo para la enseñanza de conceptos 3D. Por otra parte, la realidad virtual es una herramienta excelente para la transmisión de ideas y conocimiento .

- **Arquitectura**

La visión en 3D de un modelo arquitectónico permite visualizar, antes de su edificación, la proporción y el diseño de la obra, así como la configuración de los espacios y la combinación de los colores.



Diseño 3D de un proyecto urbanístico realizado por Israel Díaz. Fuente Israel Díaz.

- **Arte**

La realidad virtual además de ser un medio de expresión y creación artística por sí mismo, puede servir para que los artistas puedan experimentar con sus proyectos. Por otra parte la realidad virtual también se erige en un excelente medio de preservación del patrimonio cultural.

- **Militar**

Las aplicaciones de realidad virtual permiten la simulación de acciones militares sin ningún coste en vidas humanas. Además, la faceta que tiene la realidad virtual en el entrenamiento es muy útil en la tecnología militar para el manejo de vehículos especiales.

- **Entretenimiento**

Junto al campo militar, sin duda ha sido uno de los motores de la industria de la realidad virtual. En la industria del entretenimiento se pueden destacar tres vías fundamentales: los videojuegos, el cine y la creación de mundos paralelos.

- **Videojuegos:**

Su papel ha sido crucial. Todo este desarrollo ha sido gracias a los videojuegos. Los videojuegos dejan muchísimo dinero. Los videojuegos mueven mundos virtuales complejísimos y dan un enorme nivel de detalle. (Salvador, 2005 Anexo Entrev preg. 11)

La posibilidad de experimentar e interactuar con distintos ambientes ofrecen los videojuegos supone una enorme fascinación para la mayoría de las personas. Los beneficios que las compañías obtienen en este negocio sirven para que se siga investigando en la mejora de la capacidad de proceso de las tarjetas gráficas, de la calidad de los monitores o en aligeramiento de los *interfaces* de interacción.

▪ **Cine:**

Muchas han sido las películas que se han elaborado gracias a las técnicas de realidad virtual y otras muchas han contado en sus guiones las posibilidades de esta tecnología contribuyendo de forma decisiva a su popularización. Las técnicas de realidad virtual y más en concreto de escenografía virtual han devenido en imprescindibles en todas las películas de acción y en cualquier película de gran presupuesto que se precie.



Imagen 3D del cortometraje valenciano “Cañas y barra” Fuente Israel Díaz

▪ **Mundos virtuales paralelos:**

La generalización en el uso de conexiones de Internet de banda ancha⁴¹ ha propiciado la posibilidad de que múltiples usuarios desde cualquier parte del mundo puedan interactuar en red a través de su ordenador. *Second Life*, es un mundo virtual nacido en 2003 y que aunque muchos lo consideran un descendiente claro de los videojuegos conectados en red va mucho más allá ya

⁴¹ En 2004 se produjo un aumento del 57% para conseguir 2,6 millones de conexiones en España. En noviembre de 2006, según estadísticas de la CMT, el número de conexiones de banda ancha en nuestro país ha alcanzado la cifra de 6,49 millones de conexiones con una tasa de penetración de 14,7 líneas por cada 100 habitantes. Se puede profundizar en estos datos en www.adsl4ever.com

que el objetivo de su creador Philip Rosedale es crear un mundo independiente del real en el que ya existe una legislación propia⁴², intercambios monetarios y actividades culturales⁴³.

- **Comunicación**

Es en la televisión donde se han desarrollado muchas de las aplicaciones de la realidad virtual. En el capítulo 4.4 del presente trabajo se tratan algunas de las aplicaciones de la realidad virtual en los medios de comunicación.

- **Cultura**

Siguiendo a Greef y a Laloti, en su artículo *Interactive Cultural Experiences using Virtual Identities*, (Greef, M.; Laloti, V. 2000), la utilización de entornos virtuales permite la creación de experiencias interactivas en el campo de las visitas a museos. Para la realización de esta investigación ambos autores han utilizado la aplicación de realidad virtual conocida como Cyberstage⁴⁴.

Esta aproximación permite al usuario experimentar múltiples y ricas experiencias realistas a través de los ojos de diferentes identidades.⁴⁵

⁴² Es especialmente llamativa la estricta legislación que Second Life ha entretejido en torno al derecho a la propiedad intelectual de modo que se incentiva a los millones de participantes a introducir creaciones propias y originales.

⁴³ Se puede profundizar en el funcionamiento de esta comunidad virtual en www.secondlife.com

⁴⁴ Se puede consultar la definición y una imagen del CyberStage en el presente trabajo en el apartado 3.3.1.

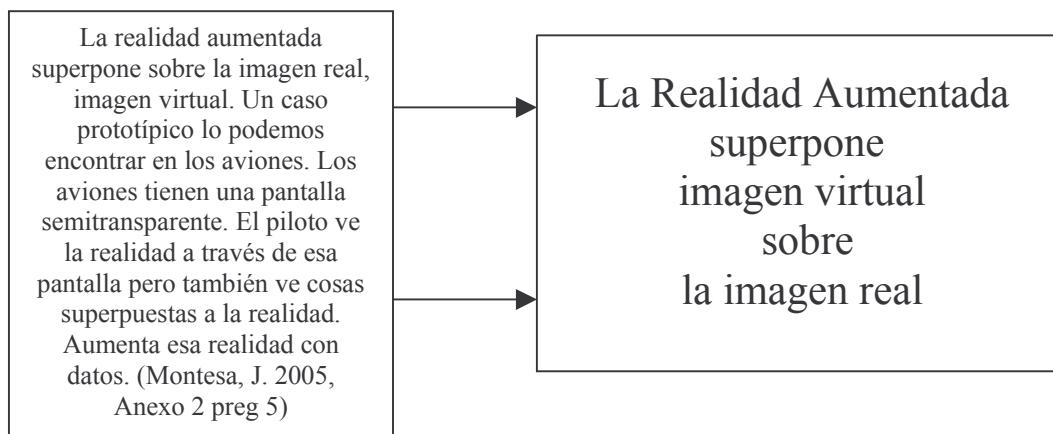
⁴⁵ (Trad. Prop.) “This approach enables the user to have a realistic and multiple rich cultural experiences through the eyes of the different identities” (Greef, M.; Laloti, V. 2000 p. 5)

b) Aplicaciones de la realidad aumentada



Visualización de una imagen típica de realidad aumentada⁴⁶

La realidad aumentada es una aplicación específica dentro de la realidad virtual. Javier Montesa explica en qué consiste:



⁴⁶ <http://computer.howstuffworks.com/augmented-reality.htm>

La realidad aumentada surge, al igual que en el caso del *cave*, para contrarrestar los problemas de cansancio ocular y mareos que producen los sistemas inmersivos HMD:

...por lo que algunos cascos (denominados “semi-inmersivos”) han optado por conservar una visión parcial del ambiente real, para orientar al observador. (García Alvarado, 2001 p. 43)

En las aplicaciones de realidad aumentada el usuario no pierde el contacto con la realidad. El mundo virtual se superpone al mundo físico, sin reemplazarlo. El usuario ve una imagen compuesta por las imágenes generadas por ordenador y las escenas reales. Esta mixtura entre ambas realidades ha motivado que en ocasiones a la realidad aumentada también se le denomine realidad mixta.

Se puede distinguir entre dos tipos de realidad aumentada:

- **Realidad aumentada *see-through***



Este dispositivo de HMD nos permite combinar la visión real con datos adicionales proyectados gráficamente sobre la imagen.⁴⁷

Es el tipo de realidad aumentada más conocido y su funcionamiento corresponde a lo explicado anteriormente. García Alvarado lo define de la siguiente manera:

⁴⁷ http://www.opticsreport.com/content/article.php?article_id=1003&page=2

También los dispositivos recientes proyectan las imágenes con espejos desde la parte superior, con lo cual se puede retirar o difuminarla cubierta frontal y tener una visión completa de la situación real con la imagen virtual superpuesta (denominado see-through: ver a través). (García Alvarado, 2001 p. 44)

En la realidad aumentada *see-through*, por tanto, el usuario lleva dos cristales líquidos semitransparentes, a través de los cuales percibe la realidad exterior con la imagen del ordenador superpuesta.

- Realidad aumentada *video-see-through*



Dispositivo de realidad aumentada video-see-through⁴⁸

⁴⁸ <http://www.nvisinc.com/vseethru.php>

También está la video see through que consiste en unos cascos con los cristales líquidos en los que yo veo las imágenes pero no puedo ver a través de ellos. Tengo unas cámaras en el propio casco. Mis dos cámaras capturan imagen real y me la muestran y encima de esa imagen de vídeo yo puedo superponer cosas. Es muy parecido por tanto, a la televisión. (Montesa, J. 2005 Anexo Entrev. Preg.5)

En la realidad aumentada *video-see-through* se pierde el contacto directo con la realidad exterior. El contacto con nuestra realidad inmediata existe, pero se produce a través de una imagen de vídeo. Como se tratará en el apartado 4.1 del presente trabajo una de las aplicaciones de la realidad aumentada se produce en el campo de la televisión. A continuación se exponen otras

aplicaciones de la realidad aumentada en diferentes campos:

- **Medicina**

Las técnicas de realidad aumentada se utilizan en cirugía en la que a través de las técnicas de superposición de imágenes de estructuras ideales sobre las estructuras corporales se pueden realizar operaciones complejas.

- **Aeronáutica**

El campo de la aviación, tanto civil como militar es uno de los que más ha aplicado la tecnología de la realidad aumentada. Los pilotos de combate, por ejemplo, utilizan cascos que les permiten ver el mundo exterior al mismo tiempo que proyecciones gráficas con datos que se superponen a la realidad. Este tipo de aplicaciones también se utiliza, por ejemplo, en la reparación de los aviones (Salvador, G. 2005 Anexo 1 preg. 3)

c) Aplicaciones de la telepresencia

La realidad virtual tiene que tener siempre un componente importante de telepresencia, tienes que sentir que estás en otro sitio. (Salvador, 2005. Anexo 1 preg. 5)

La telepresencia es un fenómeno que se encuentra en la gran mayoría de aplicaciones de realidad virtual. La telepresencia debe entenderse como la cualidad del sistema de realidad virtual que permite al usuario interactuar en un espacio o tiempo diferente al del usuario en ese momento. Berenguer describe estos sistemas:

Son una variante de los sistemas inmersivos, en los que se conecta la señal de sensores que actúan en el mundo real a los sentidos de un operador humano remoto. Los sensores pueden estar situados, por ejemplo, en un robot. El usuario de realidad virtual ve, oye, toca y se mueve a través de la distancia, con ayuda de los sensores del robot (cámaras, micrófonos, sensores táctiles, etc.) (Berenguer, 1996 p. 40)

Por tanto, la telepresencia en el caso que propone Berenguer sirve para conseguir la ubicuidad del usuario. Cualquier persona desde su domicilio puede visitar el Museo Louvre de París manejando de forma remota un robot que se mueve siguiendo nuestras indicaciones. Esto es diferente a un recorrido virtual al uso ya que la opción de teledirigir un robot facilita la posibilidad de la interacción.

- **Educación**

Nosotros tenemos un proyecto en mente, que consiste en un robot teleoperado con dos cámaras para generar la estereoscopia. (...) este robot puede estar en China, nosotros en Valencia y estamos viendo con unos cascos de realidad virtual lo que está viendo el robot y percibiremos la profundidad. A través de una conexión de banda ancha obtenemos la misma imagen que tiene el robot. Podremos, por tanto, operar el robot como si estuviéramos allí. (Salvador, 2005 Anexo 1 preg. 5)

Gustavo Salvador en la entrevista en profundidad que aparece en el Anexo 1 del presente trabajo habla de un proyecto de diseño de un robot que permita asistir a las clases a través de un robot a alumnos con problemas de salud o dificultades de desplazamiento. El robot teleoperado del que habla Salvador ofrece al usuario la sensación de estar en una silla de ruedas y con un campo visual parecido a como si se llevara un casco de motocicleta. El profesor tiene a un robot en su clase e incluso este

profesor se puede dirigir al alumno de forma directa a través del robot. El alumno puede interactuar con el entorno ya que tanto su visión como el sonido que percibe es en profundidad –dispone de percepción espacial- y se puede mover y mirar en cualquier dirección como si estuviera presente allí mismo.

- **Medicina**

La telepresencia puede permitir que un cirujano especialista en una materia opere a un paciente que se encuentra a miles de kilómetros de distancia sin la necesidad de tener que desplazarse hasta allí.

- **Militar**

La posibilidad de utilizar robots o vehículos operados a distancia tiene una gran aplicación en la desactivación de artefactos explosivos sin que se pongan en riesgo vidas humanas.

4. ESCENOGRAFÍA VIRTUAL EN TELEVISIÓN. OTRAS APLICACIONES

4. Escenografía virtual en televisión. Otras aplicaciones

Este capítulo ofrece una panorámica del objeto de estudio definiendo el fenómeno, recorriendo los inicios de la escenografía virtual, explicando su funcionamiento y mostrando algunas de las aplicaciones de esta tecnología en televisión.

4.1 Delimitación del concepto

Para definir la escenografía virtual es necesario delimitar el fenómeno y considerar los requisitos que debe cumplir cualquier sistema de escenografía virtual. También es imprescindible deshacer la confusión que en ocasiones existe entre la escenografía virtual y otros fenómenos como la escenografía electrónica y la realidad virtual. Para llevar a cabo todo ello, será fundamental el apoyo en los teóricos de más prestigio en la materia.

4.1.1 Aclaración terminológica

Uno de los mayores problemas al abordar un tema sobre el que existe poca literatura en castellano es la ausencia de una terminología clara en nuestro idioma⁴⁹. Al tratarse de una materia donde predominan los términos anglosajones, se ha realizado un esfuerzo por acomodar, en la medida de lo posible, esos términos extranjeros a términos en castellano. Por tanto, se ha considerado que era necesario, además de entender y explicar el fenómeno, poder hacerlo en nuestra propia lengua facilitando de esta manera el acceso a la información.

De esta manera, a continuación se proponen las soluciones que se han adoptado en algunos conceptos clave del trabajo. La terminología propuesta se confronta con la que utiliza Pareja (Pareja, E. 1998) ya que es el único autor en castellano en el que se ha observado un esfuerzo riguroso por adaptar la terminología al castellano.

⁴⁹ En el capítulo 11 del presente trabajo se completa este apartado con un glosario terminológico en el que ofrece una definición de los términos específicos de la materia objeto de estudio.

Foreground: Pareja sustituye el término de *foreground* por el de imagen en primer plano. Sin embargo, este término puede llevar a la confusión porque en televisión ya se utiliza para designar la escala de un plano⁵⁰. Por ello se ha optado por utilizar el término de **señal de cámara** ya que alude de una forma explícita al concepto y no se presta a la confusión.

Background y backing: Estos dos términos aluden en castellano al concepto de fondo. El *background* alude al fondo virtual –generado informáticamente– mientras que el *backing* designa el fondo de croma. Para poder distinguirlos utilizando una terminología en castellano, se ha designado al background como **entorno virtual**⁵¹ y al *backing* como **fondo de croma**.

Tracking: El *tracking* designa el rastreo o el seguimiento de los movimientos de la cámara que realiza el sensor y cuya información es trasladada al entorno virtual que se actualiza a tiempo real. Se ha optado por emplear el término *tracking* por su uso extendido y por no haber encontrado ningún término que resultara más satisfactorio.

Croma-key: El *croma-key* consiste en una llave de color por medio de la cual se sustituye el color seleccionado por otra imagen. La traducción de *croma-key* tiene el término castellano de **llave de color**. Sin embargo, no se rechaza el término *croma-key* por encontrarse muy arraigado en nuestra cultura televisiva. Se usarán, por tanto, ambos términos de forma indistinta.

Estudio virtual / Set Virtual / Decorado virtual / Escenografía virtual:
Aunque en el argot televisivo en la mayoría de las ocasiones se utilice el término

⁵⁰ Podría darse, perfectamente el caso de decir que tenemos un plano general en la imagen de primer plano con la confusión que esto conllevaría.

⁵¹ El término entorno es mucho más apropiado que el de fondo cuando al tratarse de escenografía virtual. En escenografía virtual se presupone una cierta navegabilidad por el decorado que se refleja mejor bajo el término entorno virtual que con el término fondo virtual –que recuerda al clásico *croma-key* con el fondo “pegado” detrás del presentador. Por otra parte, el término fondo virtual es inexacto debido a que puede haber elementos que formen parte del entorno virtual y que aparezcan en primer término de la imagen y no formando parte del fondo.

estudio virtual, los autores que tratan la materia de forma rigurosa optan por los términos como set virtual o escenografía virtual. El término estudio virtual se considera inadecuado por resultar engañoso ya que siempre se necesita un estudio real y es sólo la escenografía lo que es virtual. Se adoptará, por tanto, el término de **escenografía virtual**. También existe la nomenclatura más anglosajona de set virtual para referirse al fenómeno. De todas formas, se prefiere el término escenografía porque en castellano set se utiliza también para referirse a las diferentes partes de un decorado. Por ejemplo, el decorado de un magazín cuenta con diferentes sets -para entrevistas, tertulias, promociones...-. Esto también es aplicable a la escenografía virtual ya que, como se verá, un único decorado virtual también puede contar con diferentes sets. Por último el término decorado o escenario virtual alude al archivo informático que contiene el escenario de cada programa. La escenografía engloba todo aquello que hace posible y que influye en el resultado final del decorado virtual que además de incluir el propio *software* del decorado del programa comprende la iluminación, la calidad de la incrustación del *key*, el espacio físico del plató etc.

4.1.2 Requisitos de la escenografía virtual

El término de estudio virtual es engañoso porque necesita siempre la base de un estudio real. El set virtual es más apropiado porque la producción en lugar de realizarse en un estudio real de madera y acero se realiza en un set que consiste en la una imagen generada por una computadora o por un video. (Popkin, D. 1997 p. 19)

David Popkin⁵² prefiere la utilización del término set virtual, pese a que habitualmente se hable de estudio virtual debido a que no existe un estudio virtual sino que lo único virtual es la escenografía. Los sistemas de escenografía virtual siempre se sustentan en la base de un estudio real.

⁵² Trad. prop. "The term virtual studio is perhaps a little misleading, as one of the items you do require is a studio space. Virtual sets is a better term for the production technique whereby a real studio set of wood and steel is replaced by a set that is either computer-generated or is a video image"

Los dos elementos clave por orden son: -la acción debe estar incorporada dentro de la imagen del background, - la imagen del background debe coincidir con la acción del foreground en tiempo real. Simple!
Desafortunadamente no. El primer elemento requiere el uso normalmente del cromas-key, mientras que el segundo necesita un sistema de *tracking* en tiempo real conectado a la cámara y que envíe la información al generador del background (Popkin, 1997 p. 19)

Para Popkin, el set virtual⁵³ implica una ausencia de un escenario físico que es sustituido por un decorado generado por ordenador cumpliendo dos requisitos: la acción debe

incorporarse dentro de la imagen del entorno virtual –a través del *croma-key*- y el entorno virtual debe actualizarse a tiempo real a la acción del *la señal de cámara* -a través del *tracking*-⁵⁴.

En la misma línea, Fukui⁵⁵ matiza la definición de Popkin:

Mientras los métodos "Composing" generalmente sólo pueden ser usados cuando no hay movimiento de cámara, el sistema de estudio virtual puede incorporar eficientemente actividades de cámara como "panning", zooming, tilting y traveling con imágenes generadas informáticamente de tal forma que la imagen resultante parece que se hubiera grabado con una sola cámara (Fukui, 1996 p.1)

Como afirmaba Popkin, Fukui también establece como dos características específicas del virtual, la utilización de métodos de composición de *croma-key* y el *tracking* de la señal de cámara con el entorno virtual (EV) a tiempo real. Fukui aclara que aunque el *croma-key* sea requisito del virtual, también es común con otras técnicas que no son virtuales y por tanto, la específico de la escenografía

⁵³ Trad. prop. "In order to do this requires two key elements: -the action must be incorporated into the background image; -the background image must match the foreground action in real time. Simple! Unfortunately not. The first element currently requires the use of chromakey, and the second needs a real-time tracking device attached to the camera, which in turns is linked to a background generation device".

⁵⁴ A nivel filosófico resulta paradójica la circunstancia de que en la escenografía virtual se utilice un espacio que por definición es irreal pero que en cambio, sí que se exija que ese espacio irreal se ejecute en tiempo real. "Los fenómenos asociados de inmediatez e instantaneidad son en nuestros días uno de los problemas más apremiantes. El tiempo prevalece sobre el espacio real." (Escuela de Vídeo y Cine, 2002 p. 89)

⁵⁵ Trad. prop. "Where general composing methods can only be used when there is no practical camera motion, VSS can efficiently incorporate such camera activities as panning, zooming, tilting, and traveling with computer-generated images so that the final image looks as though it has been filmed with a single camera"

virtual es el **tracking de la señal de cámara con las imágenes del entorno virtual generadas informáticamente.**

4.1.3 Escenografía virtual versus Escenografía electrónica

La escenografía virtual supone una evolución de la escenografía electrónica. Un programa con escenografía electrónica no deja de serlo por el hecho de llevarse a cabo en un estudio de escenografía virtual. Lo que le confiere tal cualidad no es el estudio donde se produce sino sus características. Ambos sistemas tienen en común que el *background* o EV no es un decorado físico y la utilización de la técnica del *croma-key*. Siguiendo a Popkin, las dos características que hacen que un estudio de escenografía electrónica pase a ser virtual es el hecho de que las cámaras estén *trackeadas* y que el entorno virtual se actualice a tiempo real con los movimientos de la señal de cámara. Estas dos características son las que hacen que se pueda hablar de un sistema de escenografía virtual⁵⁶.

4.1.4 Escenografía virtual versus Realidad virtual

Otra confusión bastante habitual es la que se produce cuando se sustituye el término escenografía virtual por el de realidad virtual. Siguiendo a Pareja (Pareja, 1998 p. 5) lo correcto es hablar de escenografía virtual ya que la realidad virtual es un término más amplio y que está más conectado al mundo multimedia y a la simulación por ordenador. Además, la escenografía nunca ha pretendido ser real. El DRAE entiende la escenografía en su tercera acepción como el “conjunto de decorados en la representación escénica”. Al remitirse al concepto de decorado se encuentra definido como el “conjunto de elementos con que se crea un lugar o un ambiente en un escenario, un plató, etc.” Por tanto, como entiende Pareja, la escenografía crea un ambiente, un espacio sin la necesidad de tener que imitar a la realidad. Moshkovitz (Moshkovitz, 2000 p. 6) defiende el

⁵⁶ Bernardas Suñé profundiza en la materia en una tesis que aborda el tema de la escenografía electrónica. (Bernardas Suñé, D. 2001).

término de realidad virtual como esencialmente correcto aunque lo descarta porque habitualmente se utiliza para otros campos como los videojuegos o los simuladores. El término set virtual, por el contrario, es exclusivo de las aplicaciones televisivas.

Sin embargo, la escenografía virtual es una aplicación de una forma muy particular de la realidad virtual como es la realidad aumentada. En el capítulo 3.3.2 del presente trabajo se trataba la existencia de dos tipos de realidad aumentada como son la realidad aumentada *see-through* y la realidad aumentada video *see-through*. Siguiendo la idea de J. Montesa (Anexo 2 preg. 5, 6 y 7) la televisión es una realidad aumentada *video see-through* aunque realiza el proceso inverso ya que mientras que en la realidad aumentada *video see-through* se superpone imagen virtual sobre la imagen real, en la televisión se opera el proceso inverso superponiendo imagen real sobre el entorno virtual.



Elaboración propia

4.1.5 Definición de escenografía virtual

De lo expuesto con anterioridad en este apartado se infiere la siguiente definición:

La escenografía virtual, por tanto, es el resultado de la incrustación entre el *foreground* que es la señal de cámara y el *background* que es un entorno virtual generado por ordenador. El entorno virtual se actualiza a tiempo real para adaptarse a los cambios de la señal de cámara. El resultado ante el telespectador es una imagen uniforme.

Los múltiples tipos y variantes de escenografía virtual que se irán viendo a continuación responderán siempre ante esta definición.

4.2 Inicios de la escenografía virtual

4.2.1 Condicionantes en la aparición del estudio de escenografía virtual

Para explicar la aparición y el desarrollo de la escenografía virtual en televisión habitualmente se acude a justificaciones de índole estética -superación de las limitaciones del *croma-key*-. Sin embargo, en este apartado y con la ayuda de Rotthaler, se defiende la importancia que también han tenido otros condicionantes como pueden ser los económicos o los tecnológicos en la aparición y consolidación de los programas con escenografía virtual.

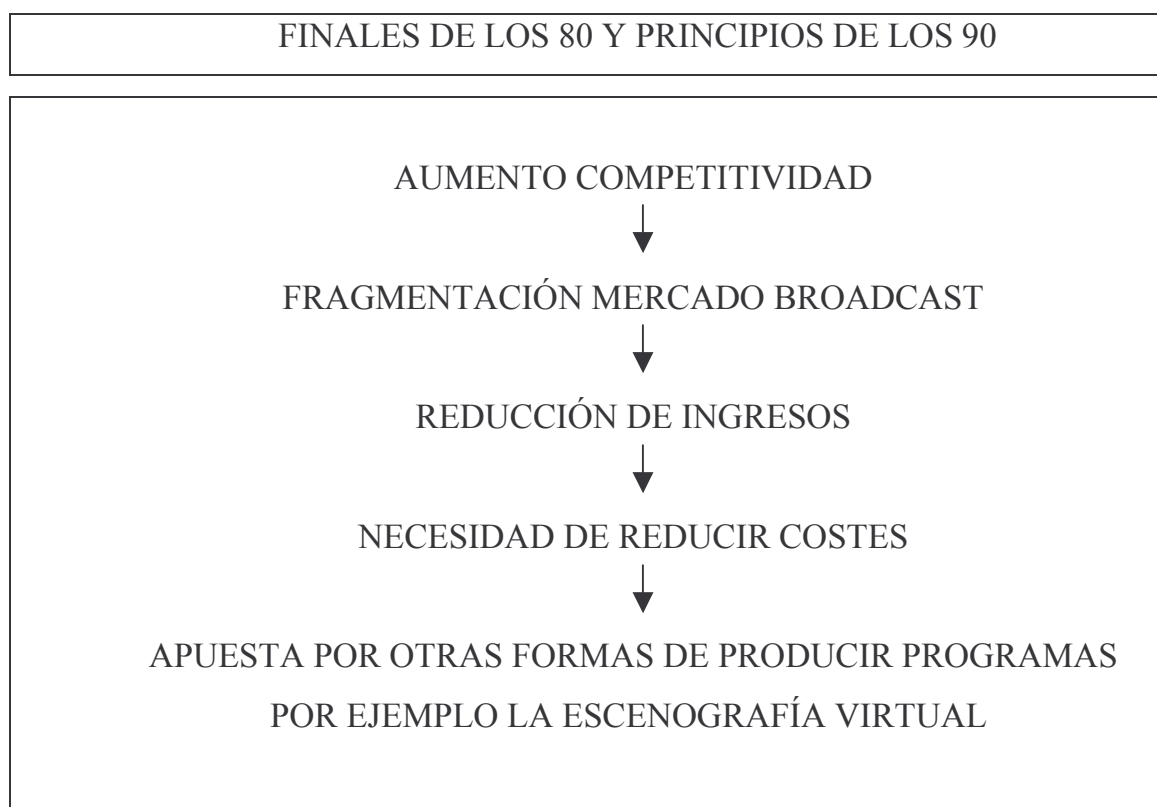
CONDICIONANTES EN LA APARICIÓN DE LA ESCENOGRAFÍA VIRTUAL		
ESTÉTICOS	ECONÓMICOS	TECNOLÓGICOS

A) CONDICIONANTES ESTÉTICOS

En el *croma-key* tradicional los actores se graban sobre un fondo azul o verde. La señal de cámara se mezcla en un *croma-keyer* con el escenario virtual. Así es el modo en que tradicionalmente se ha dado la información meteorológica. Sin embargo, esto tiene un inconveniente técnico y es que el plano debe ser fijo, porque **no existe una correlación de movimiento entre el *foreground* o señal de cámara y el movimiento del *background***. Cualquier movimiento de la cámara -panorámica horizontal, vertical o *zoom*- produciría un efecto indeseable ya que el *background* se mantiene estático mientras que la señal de cámara cambia. La aparición del escenario virtual se debe entender, por tanto, enclavada dentro de las investigaciones realizadas para la superación de este inconveniente.

B) CONDICIONANTES ECONÓMICOS

La escenografía virtual es fruto de una intensa investigación tecnológica. Esta investigación tecnológica requiere una gran inversión económica de muchas empresas e instituciones, de tal forma, que se puede asegurar que sin este esfuerzo económico hubiera sido imposible la aparición de esta tecnología. Por tanto, y siguiendo a Rotthaler (Rotthaler, 1996 p. 2) no se puede separar el nacimiento y las características que tiene la escenografía virtual del factor económico que la hizo viable.. Máxime cuando en un alto número de casos la decisión de poner o no en marcha un sistema de escenografía virtual depende de su rentabilidad económica.



Elaboración propia a partir de la idea de Rotthaler

A finales de los 80' y principios de los 90' el sector de la comunicación vivió dos fenómenos que motivaron la necesidad de reducir los costes: el aumento de la competitividad y la fragmentación del mercado *broadcast* hizo que se hiciera imprescindible la posibilidad de producir programas de televisión en un menor tiempo y coste. Por tanto, en el mercado televisivo existía una gran

receptividad hacia aquellos avances que permitieran conseguir una reducción del coste y un aumento del volumen de producción. Para Rotthaler, por tanto, son más importantes los condicionantes económicos que los puramente estéticos a la hora de explicar el nacimiento de la escenografía virtual.

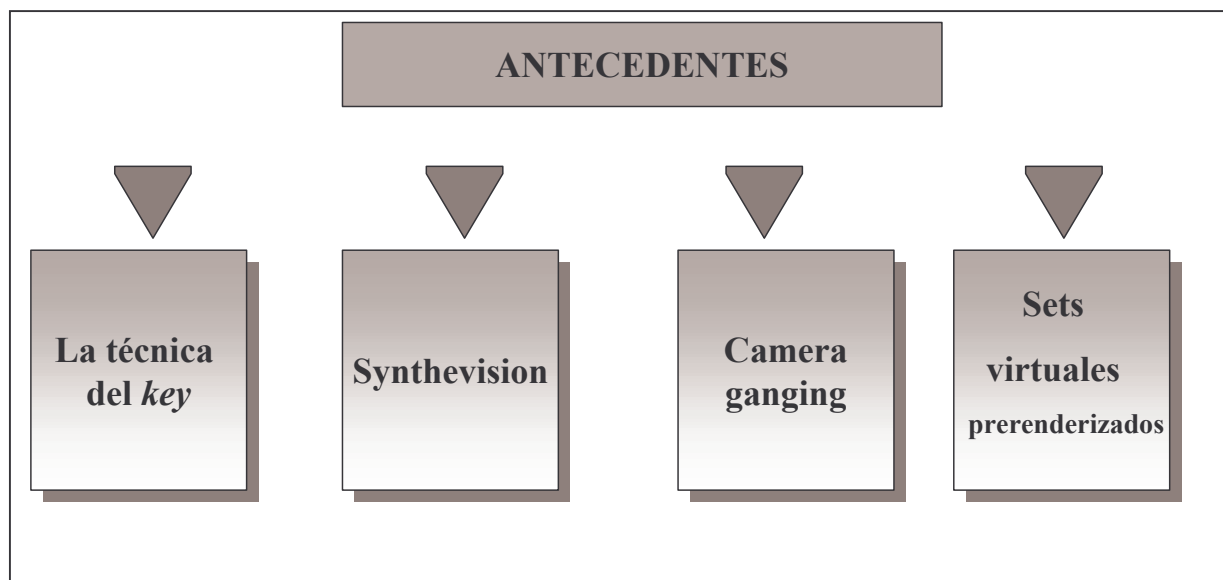
C) CONDICIONANTES TECNOLÓGICOS

La aplicación práctica de la escenografía virtual a la televisión no hubiera sido posible sin la existencia de un sustrato técnico suficiente para resolver los problemas que la empresa planteaba. Según Rotthaler (Rotthaler, 1996 p. 2) los dos factores que han contribuido a la puesta en marcha de la escenografía virtual desde un punto de vista técnico han sido la digitalización del equipo de producción y el uso creciente de las tecnologías de la información en las empresas de *broadcast*. Gibbs (Gibbs, 1998 p. 21-22) incide en la importancia del proceso de digitalización ya que muchos de los procesos que requiere la existencia de la escenografía virtual son en sí mismos digitales. Dentro un estudio de escenografía virtual no se necesita en ningún momento la conversión de analógico a digital ya que tanto la señal de cámara, como el entorno virtual, requieren un procesamiento digital de la señal. Esto elimina los inconvenientes que tiene realizar conversiones analógico-digital simplificando así el proceso de trabajo.

4.2.2 Antecedentes de la escenografía virtual

La escenografía virtual como casi todos los fenómenos de cierta complejidad no aparece de la nada sino que es el resultado lógico de la conjunción de ciertos avances que de forma individual se habían ido desarrollando hasta converger en el llamado estudio de escenografía virtual. Entre estos fenómenos hay que destacar la evolución de las técnicas de *key*, la utilización de sensores en las cámaras –*synthevision*–, el uso de dos cámaras

esclavizando una de ellas -camera ganging- y el uso de sets virtuales prerenderizados.



Elaboración propia

a) La técnica del *key*

Desde los comienzos de la televisión, los actores se posicionaban en el estudio ante un escenario simple. La función del escenario era crear un espacio, un tiempo y una atmósfera a través de una iluminación apropiada. El escenario se construía de madera o cartón pintado. Con el tiempo se hizo necesario ofrecer al espectador una impresión de espacio que rompiera con el set tradicional. La primera técnica utilizada en este sentido fue el *key*. Durante la televisión en blanco y negro se usaba el *key* de luminancia y cuando llegó la televisión en color se utilizó el *croma-key*. El *key* es una técnica por medio de la cual ciertas partes de una imagen se sustituyen por otra imagen. En el *key* de luminancia la información contenida en los niveles de señal más bajos o más altos de la imagen

son sustraídos y en lugar de ellos se inserta la información de la imagen de relleno.

En el *croma-key* las áreas de la imagen que tienen un color y una saturación específicas -normalmente verde o azul- son desplazadas por una imagen de relleno. El uso de la técnica del *key* permitió la utilización de nuevos tipos de fondos detrás de los presentadores en el estudio. Esta técnica tuvo en televisión una difusión inmediata sobre todo en la información meteorológica y en los programas infantiles. Las técnicas de *key* producen resultados convincentes, siempre que el tiro de cámara no varíe.

b) Synthevision

Synthevision (Shimoda et al. 1989 pp. 357-361) aparece por primera vez durante los JJOO de Seúl en 1988 donde la NHK lo usa para sus informativos. Synthevision surge a partir de las investigaciones de la cadena japonesa NHK a finales de los 80' y consiste en una evolución del *croma-key*. Los sensores de la cámara del *foreground* dan los datos de *pan*, *tilt*, *zoom* y *foco*. Los movimientos de la cámara son simulados a tiempo real en el *background*. Esto supone una alteración de la perspectiva del *background* para coincidir con la perspectiva del *foreground*. El *foreground* y el *background* modificado son incrustados usando un *chroma-key* convencional. El *background* consiste en una imagen estática de alta definición y de mayor tamaño que la imagen de *foreground* lo que permite disponer de un área suficiente para simular el *panning*, el *tilting* y el *zooming*.. Aunque las imágenes que utilizaban eran *frames* estáticos, los diseñadores ya anticiparon la posibilidad de que usando gráficos generados por ordenador en el *background* se podrían conseguir sets imposibles para la producción de programas (Gibbs et al. 1998 pp. 18-20).

c) Camera ganging

Una alternativa para coordinar la cámara real y la virtual es unir dos cámaras reales esclavizando una a la otra (Gibbs et al. 1998 p.20). Normalmente la cámara del *foreground* actúa como master y la cámara del *background* imita todos sus movimientos. Esta técnica es común en la producción de efectos especiales y es muy efectiva cuando más de una de las capas contiene una imagen del mundo real. Esta técnica se puede llevar a cabo de tres maneras:

1. grabar los movimientos de una cámara y utilizar los datos para conducir la segunda cámara
2. interconectar físicamente las dos cámaras de forma que la cámara esclava duplique los movimientos del operador de la cámara master,
3. controlar las cámaras a través de un remoto externo que dé las mismas órdenes de movimiento a las dos cámaras.

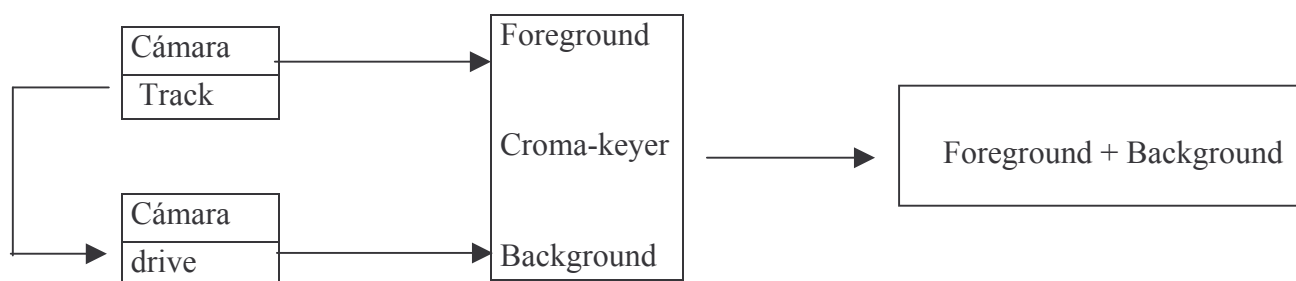


FIGURA 1. Camera Ganging. La cámara del background se esclaviza a la cámara master del *foreground* (Gibbs et al. 1998 p. 20).

d) Sets virtuales prerenderizados

La BBC utilizaba el set virtual prerenderizado (Gibbs et al. 1998 pp. 20-21) para los informativos. Este es el antecedente más próximo al set virtual que hoy se conoce. Este método utiliza la posibilidad ya existente de *trackear* los movimientos de cámara y de utilizar escenarios generados por gráficos de ordenador, para prerenderizar el set virtual y la cámara real y componerlos en un

chroma-keyer. La BBC renderizaba el set virtual campo a campo en un disco duro y lo mezclaba con la señal de cámara del presentador antes de su emisión.

4.2.3 Primeros sistemas de escenografía virtual

El set virtual a tiempo real fue por primera vez usado en Japón en 1991⁵⁷. La NHK utilizó un prototipo de sistema de estudio virtual para producir "Nanospace" un documental de ciencia. Este trabajo pionero de la NHK contenía los elementos principales de un sistema de escenografía virtual: -escenario virtual renderizado a tiempo real -usando una tarjeta gráfica SGI VTX- unida con la señal de cámara *trackeada* a tiempo real -usando un sistema de sensorización propio-. Desafortunadamente, los esfuerzos de la NHK se vieron obstaculizados por las tarjetas gráficas disponibles. El primer sistema de estudio virtual comercializado no llegaría hasta 1993 cuando SGI introdujo el RealityEngine2. Los otros dos sistemas pioneros de estudio virtual fueron desarrollados en Europa en 1994 y fueron:

- La plataforma IMP que era una compañía con experiencia en gráficos a tiempo real para la producción de vídeo;
- Electronic Set (ELSET), desarrollado en el proyecto Mona Lisa un proyecto europeo en el que participaron varias compañías europeas, algunas universidades y la BBC. Mona-Lisa desarrolló una temprana versión del sistema de reconocimiento de patrones.
- 3DK. Era un sistema alemán impulsado por la GMD.

La acogida del mercado a estos sistemas fue poco entusiasta al considerarlos en un primer momento caros y complicados de instalar⁵⁸. Sin

⁵⁷ S. Gibbs, C. Arapis, C. Breiteneder. Virtual Studios: An Overview. 1998. p. 21.

⁵⁸ Moshkovitz, M. The Virtual Studio. 2000. pp. 1-3.

embargo, los primeros resultados eran tan esperanzadores que los fabricantes decidieron continuar en la aventura de intentar mejorar la tecnología.

Pese a estas dudas del mercado, los fabricantes estaban convencidos de que la tecnología del estudio virtual revolucionaría la forma de hacer televisión en poco tiempo. Creían que las tarjetas gráficas se desarrollarían más rápidamente de lo que a la postre lo han hecho. El avance en los ordenadores de última generación no ha sido tan rápido como el de los ordenadores personales.

En 1995 Orad introdujo un set virtual "Cyberset " que usaba un evolucionado sistema de *tracking* basado en el reconocimiento de patrones. Usando una ordenador de última generación y una rejilla de dos colores colocada en la pared del estudio, el sistema de reconocimiento de patrones era capaz de conocer la posición exacta de la cámara. Otra compañía, RT - Set, introdujo un sistema de estudio virtual llamado Larus. RT-Set aprovechó la experiencia que tenía en el render de gráficos a tiempo real y en el *tracking* de movimiento para la producción de simuladores de vuelo.

En 1996 SGI introdujo un nuevo sistema gráfico "Infinite Reality". Este nuevo sistema permitía aumentar considerablemente el número de polígonos permitido y por primera vez introducía efectos de desenfoco. El mismo año se introdujo el sistema Virtual Scenario diseñado por la BBC y comercializado por Radamec que se convertía en un entorno estable y eficiente para la producción de programas en televisión. Ese año Orad introdujo una versión con un sistema de reconocimiento de patrones que podía trabajar con cualquier sistema de estudio virtual.

En 1997 la SGI Onyx ya tenía seria competencia. Accom introdujo su sistema Elset-Live-NT y Evans & Sutherland introdujo el sistema MindSet, ambos basados en Windows-NT. Desde entonces se han introducido muchas mejoras en los sistemas de escenografía virtual:

- cámaras *trackeadas* por infrarrojos desarrolladas por ORAD.
- cabezas de *pan* y *tilt* cada vez más precisas.
- Posibilidad de desenfocar los fondos o generar borrosidad de acuerdo con las leyes ópticas y de la perspectiva.
- Utilización las sombras de los actores o los objetos reales para realzar el realismo.
- una cámara virtual que se puede colocar fuera de los límites del estudio físico.
- Uso de máscaras de desaforos para ocultar partes del *foreground* que generan problemas como el emparrillado de focos.
- Sistemas de localización de la posición del actor en el estudio en tiempo real.

Los esfuerzos en la actualidad se centran en facilitar la operación y en reducir los tiempos necesarios para la calibración de los sistemas.

1991	NHK. Documental “Nanospace”
1993	SGI. Reality Engine 2
1994	Plataforma IMP Proyecto Mona Lisa. Electronic Set GMD. 3DK
1995	Orad. Cyberset RT-Set. Larus
1996	SGI. Infinite Reality BBC y Radamec. Virtual Studio Orad. Reconocimiento de patrones
1997	Accom. Elset-Live-NT Evans & Sutherland. Mindset

Cronología de los primeros sistemas de escenografía virtual. A partir de 1997 ya se puede considerar el sistema como plenamente consolidado. Elaboración propia

4.3 Funcionamiento técnico

A la hora de trabajar con la escenografía virtual uno de los principales problemas que se le plantea al profesional es la calidad de imagen que ofrecen las tarjetas gráficas de los ordenadores. El decorado virtual requiere que el movimiento sea suave e impecable y que las imágenes sean de buena calidad para una emisión *broadcast*. Estas condiciones imponen unos requerimientos técnicos en el equipamiento y en el *software* que condicionarán la naturaleza y el uso del sistema por el que se opte.

Para empezar conviene repasar los fundamentos técnicos de los sistemas de escenografía virtual. Como se ha visto a la hora de definir la escenografía virtual en el estudio se necesita contar con un *croma-key* y con un sistema de *tracking* en las cámaras. La imagen del *background* o entorno virtual es generada por un ordenador que se combina en un *croma-key* con el *foreground* o señal de cámara para generar la imagen final. Todos los movimientos de la cámara son *trackeados* y los datos son procesados y transmitidos al ordenador que *renderiza* el *background* o entorno virtual de tal forma que se adecue al movimiento de la señal de cámara. Si la cámara panea a la izquierda, la cámara virtual girará también a la izquierda, desplazando el entorno virtual a la derecha. Si la cámara hace un *zoom out* el ordenador generará un efecto similar en el entorno virtual. Esta combinación resulta realista al espectador y le hace creer que el actor o presentador se encuentra integrado dentro del espacio artificial que le envuelve.

El funcionamiento más concreto depende del tipo de sistemas que se adopte en cada estudio. Las variantes pueden ser múltiples según se trate de decorados en 3D o en 2D, programas en directo o en diferido, ordenadores Silicon Graphics o PC's, ... Sin embargo, la variante que define de forma más decisiva las características de un estudio de escenografía virtual es el sistema de *tracking* por el que se opte.

El estudio del funcionamiento de los sistemas de escenografía virtual se va a llevar a cabo desde tres puntos de vista: la forma en que determinan la posición y ajustes de la cámara, las características del decorado -2D y 3D- y las características del *croma-key*.

Sistemas de <i>tracking</i>	MECÁNICO REJILLA ORAD POSTES DE CROMA EMPARRILLADO O FREE-D INFRARROJOS ULTRASONIDOS BLUE - I
Entorno virtual	2D 2,5D 3D
<i>Croma-key</i>⁵⁹	ILUMINACIÓN COLOR DE LA LLAVE CROMA-KEYER TIEMPO DISPONIBLE

Tipos de sistemas de escenografía virtual. Fuente propia

4.3.1 Sistemas de *tracking*

Para que el ordenador pueda actualizar el entorno virtual (EV) a los cambios de la señal de cámara, debe conocer los datos de los ajustes y la posición de la cámara en cada momento. El sistema ideal sería el que permita conseguir la mayor libertad de ajustes, posición y movimiento para la cámara y los actores junto con una medición de la posición precisa y sin retardos. Este sistema obviamente no existe ya que los sistemas que son muy precisos ofrecen poca

⁵⁹ El *croma-key* es el método de incrustación que se utiliza en los estudios de escenografía virtual. Sin embargo, existen otros métodos de incrustación en fase de experimentación como, por ejemplo, el key de profundidad que cuando a medio plazo se implemente su uso en televisión cambiará la fisonomía y el potencial de los estudios de escenografía virtual. En el apartado 7.2 del presente trabajo se aborda este sistema como una de las principales demandas de los realizadores para vencer las limitaciones que imponen las necesidades de la incrustación.

libertad de movimientos y posiciones a la cámara. Otros sistemas que ofrecen mucha libertad a la cámara no son fiables para ser utilizados en programas en directo. Por otra parte, existen sistemas más sofisticados que proporcionan una medición precisa y sin retardos, sin embargo, son muy costosos y su utilización, como se verá, resulta aparatosa en exceso, limitando, por tanto, el contenido de la escena y ralentizando el ritmo de grabación con el encarecimiento que esto tiene en el coste del programa.

El objetivo de cualquier método que oferta el fabricante siempre es conocer los movimientos y ajustes que una cámara puede realizar, a saber:

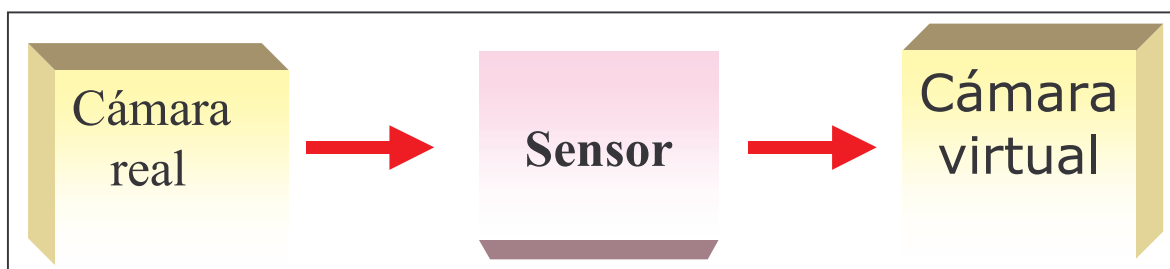
- desplazamiento en *travelling* por el eje x – y del suelo,
- elevación del pedestal de la cámara,
- movimiento de la cámara sobre el pedestal: panorámica y picado,
- grúa
- ajustes del objetivo: foco y *zoom*.

Así, a la hora de elegir la opción más adecuada, hay muchos tipos de sistemas, pero ninguno es el ideal ya que cada una de las opciones tiene sus deficiencias y limitaciones. Todo dependerá de cuáles sean las necesidades del programa.

El procedimiento por el cual se transmiten los datos de los cambios de la señal de cámara al EV funciona de la siguiente manera: la señal de cámara tiene una cámara real -está físicamente montada en el plató- y el EV tiene una cámara virtual -es una parte más del decorado virtual, de hecho, lo que normalmente se ve en el *display* o ventana de *Open GL* del ordenador es lo que la cámara virtual está enseñando-; la cámara real tiene unos sensores que le transmiten la información a la cámara virtual y que permiten que el *software* del EV *renderice*, gracias a esta información, los movimientos de la cámara real. Dicho esto, parece

claro que el elemento clave va a ser el sensor y su naturaleza -mecánica, magnética, óptica, láser...- da nombre al sistema de *tracking* empleado.

El sensor consiste en un potenciómetro incremental y su función es la de generar medidas posicionales de un modo aproximado a como lo haría el ratón de un ordenador. Los sensores al igual que el ratón del ordenador no funcionan con valores absolutos sino que son valores relativos. Al ser valores relativos no existe un punto de referencia fijo, un cero numérico y por tanto, es necesario calibrar el sistema para que puedan coincidir la cámara real y la cámara virtual.



a) Sistema mecánico

Usa una cámara sobre una cabeza de *pan* y *tilt* equipadas con unos sensores electromagnéticos que miden los movimientos de la cámara y del objetivo. El sistema mecánico es muy fiable, especialmente cuando la cámara no se mueve por el suelo. Los movimientos de panorámica, picado, *zoom* y foco son detectados y medidos mediante unos engranajes lo que le hace un sistema muy estable. Los datos proporcionados por los sensores son multiplexados entre ellos y enviados al ordenador a través de un enlace RS-422. En el desplazamiento sobre el suelo estos sistemas ya no tienen la misma fiabilidad aunque existen algunas técnicas para minimizar los errores. Este sistema es apto para programas en directo porque además de poseer una gran estabilidad apenas introduce retardos. Las empresas líderes en este tipo de sistemas son Radamec y Vinten.



Cámara con sensores de movimiento, foco y *zoom* incorporados de la empresa Radamec⁶⁰

b) Sistema de rejilla Orad



Ejemplo de incrustación de la señal de cámara a través del sistema de reconocimiento de patrones de Orad⁶¹

Al contrario que otras empresas que ofrecen los servicios de una parte concreta del sistema⁶², Orad es una empresa israelí que ofrece una plataforma completa para montar todo el sistema de escenografía virtual.

El sistema se basa en la utilización de una rejilla dibujada en las paredes del estudio para la calibración. Esta rejilla permite una rápida calibración del sistema y tampoco es necesario ningún *hardware* especial para *trackear* el *zoom*. Por tanto, la propuesta de Orad consiste en un sistema de reconocimiento de

⁶⁰ <http://www.radamecbroadcast.com>

⁶¹ <http://www.orad.tv>

⁶² En el estudio de EV de Canal 9, de TVE o de Antena 3 el sistema de sensorización el sistema de sensorización pertenece a un fabricante diferente al del *software* del escenario.

patrones que calcula cada movimiento realizado por la cámara a través de los cambios que se producen en el dibujo que da la señal de cámara.

Este sistema aunque es más rápido de calibrar que el sistema mecánico, es menos fiable en los datos que proporciona y necesita introducir un tiempo mayor de retardo para el cálculo lo que le hace no ser tan fiable para programas en directo⁶³. Sin embargo, cuenta con varias ventajas como la libertad que ofrece en el tipo de cámaras a utilizar y en sus movimientos, la escasa aparatosidad del sistema o la posibilidad que ofrece de realizar la incrustación durante la postproducción ya que los datos de sensorización quedan grabados en la señal de cámara. El bajo coste económico de este sistema, junto con su escasa fiabilidad, ha motivado que se haya quedado reservado para el mercado de las televisiones locales⁶⁴.

c) Sistema de postes de croma

Este método se basa en la colocación de pequeños postes de plástico del color del fondo de croma colocados sobre el suelo y las paredes del plató. Se trata, por tanto, de patrones visuales que forman parte del escenario y que quedan registrados en la señal de cámara (Thomas Et. Al, 1997, 284-289). Estos pivotes pueden ser movidos según las necesidades de la escena lo que permite la grabación de escenas en grandes escenarios. Sin embargo, estos pivotes generan sombras y cambios de tonalidad en el fondo de croma que deben ser eliminadas en la fase de postproducción por lo que no es un sistema apto para programas en directo.

Además, el primer sistema necesitaba contar con un sistema de *tracking* que permitiera que las marcas fueran colocadas, si el sistema alguna vez perdía la posición de *tracking* de la cámara -por ejemplo, si la lente de la cámara se cubría

⁶³ Los sistemas ópticos, por las leyes de la perspectiva, producen más errores que un sistema de engranajes mecánico. El sistema Orad trata de reducir estas aberraciones ópticas con la técnica de que la parrilla sea irregular no siendo nunca exactamente igual el espaciado de una parte de la parrilla con respecto a otra parte.

⁶⁴ El sistema de rejilla Orad no requiere montar sensores en las cámaras.

temporalmente mientras la cámara se estaba moviendo-, el sistema no podía recobrase instantáneamente sino sólo tras una completa búsqueda en la imagen de las marcas necesarias. Este tipo de problemas no tenían mayor importancia para el tipo de aplicaciones para el que fueron diseñadas sin embargo, convertían en poco operativo a este modelo para producciones en directo⁶⁵.

d) método de emparrillado o *free-d*

El sistema de emparrillado o *free-d* se constituye como un sistema alternativo al sistema de postes de croma. El sistema *free-d* comparte la filosofía de funcionamiento con el método de postes de croma pero eliminando algunas de sus limitaciones. Si el problema en el sistema de postes de croma se producía por las marcas que aparecían en la señal de cámara, el sistema *free-d* lo que hace es suprimir esas marcas de la señal de cámara. Sin embargo, el sistema continúa necesitando algún tipo de marcas para sincronizar la cámara real y la cámara virtual. En el sistema *free-d* las marcas se trasladan fuera del plano: se colocan en el techo. Estas referencias en el techo son marcadores retroreflectantes pintados con anillos concéntricos formando un código de barras. Para obtener la información necesaria, junto a cada cámara se coloca una pequeña cámara auxiliar, conectada a la cámara principal para detectar la posición de estas cámaras. Como principales ventajas este sistema elimina las limitaciones a la hora de encuadrar⁶⁶ y los problemas de incrustación de croma por los diferentes niveles de azul o verde. Además, como las marcas se encuentran fuera del plano, pueden ser mucho más llamativas y por tanto, más fáciles de detectar por parte del sistema. Sin embargo, también tiene algún inconveniente (Thomas Et. Al, 1997, 284-289) ya que su proceso de instalación es más costoso y además la necesidad de una cámara auxiliar aumenta el coste y la complejidad del proceso.

⁶⁵ En medios como el cine y la publicidad la necesidad de postproducir una grabación no revierte mayor problema dado que cuentan con presupuestos importantes para cubrir estas fases. Sin embargo, en un programa de televisión donde se impone la lógica del directo o del falso directo, una postproducción continuada puede ralentizar el ritmo de producción suponiendo así un coste extra. Este hecho iría en contra de uno de los principios básicos del nacimiento del virtual que postula Rothaler en el punto 4.2.1 b) de este trabajo.

⁶⁶ En el método de postes de croma el sistema necesitaba tener un determinado número de referencias (postes) dentro de cada plano lo que en ocasiones limita o condiciona la composición.

Este es el sistema que se utiliza por ejemplo en el estudio de escenografía virtual de Antena 3 en San Sebastián de los Reyes.



Marcas montadas sobre el techo del estudio⁶⁷

e) Método de infrarrojos

El sistema de infrarrojos se trata en realidad de un sistema mixto ya que los infrarrojos controlan el movimiento físico del cabezal y el trípode de la cámara, mientras que el *tracking* del *zoom* y del enfoque debe realizarse a través de sensores electromecánicos. El sistema de infrarrojos monta unos emisores de infrarrojos de baja intensidad sobre la cámara del estudio. En el techo se colocan cámaras de infrarrojos que reciben la posición del haz de luz de los emisores de la cámara del estudio, y a través de un *software* se procesan los datos y se determina la posición de la cámara. Para que el *software* interprete correctamente el haz de luz de los emisores de infrarrojos el sistema debe ser calibrado respecto a las medidas de cada estudio concreto y la posición de las cámaras de infrarrojos en el techo. Este sistema permite un movimiento ilimitado de las cámaras incluso en exteriores. También permite la opción (Moshkovitz, 2000; p. 74) de incorporar pequeños sensores de infrarrojos, para que a través del mismo sistema, se pueda determinar la posición 3-D de los actores en el estudio. Esta cualidad se

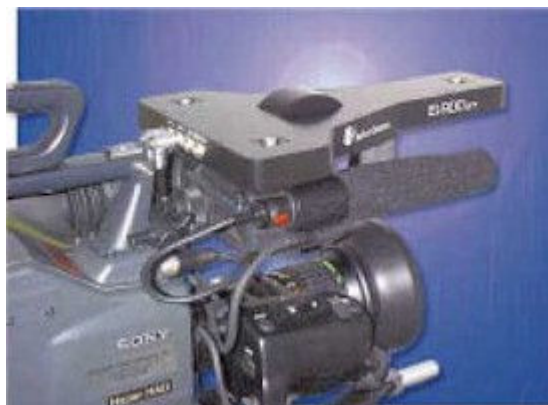
⁶⁷<http://www.bbc.co.uk/rd/projects/virtual/camera.shtml>

conoce como *tracking* de profundidad. Este es el sistema que tiene instalado TV3 en su canal de informativos 24 horas 3/24.



Esquema del sistema de *tracking* de infrarrojos modelo Xync de la empresa Orad⁶⁸. Este sistema es el que Orad instaló en el plató del canal 3/24 de TV3.

f) Método de ultrasonidos



Cámara de estudio con el sistema de ultrasonidos Intersense⁶⁹

El método de ultrasonidos comercializado por Intersense es un método de última generación que funciona a través de ultrasonidos. En el techo del estudio se colocan unos postes con una separación entre ellos de unos tres metros entre

⁶⁸ <http://www.orad.tv>

⁶⁹ <http://www.isense.com/products/prec/is900/is900sct.htm>

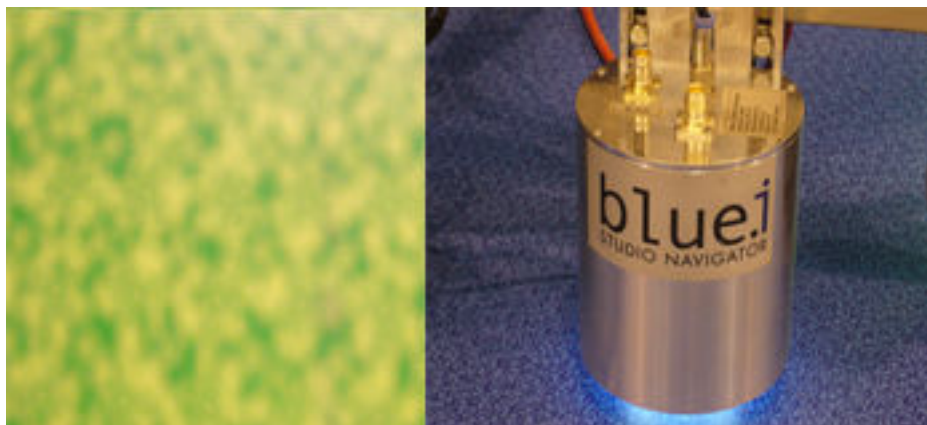
sí. Cada uno de los postes lleva un emisor y un receptor de ultrasonidos que se comunican con tres células emisoras/receptoras de ultrasonidos que tiene cada cámara en su parte superior. Cuando el emisor produce la señal, se arranca un contador en los tres receptores, de forma que cada uno de estos receptores ofrece el dato del tiempo que tarda la señal en llegar hasta él. A partir de estos datos, se determina la posición del emisor con respecto a cada uno de los receptores y se obtiene la posición absoluta del emisor. Por tanto, cuando la cámara se desplaza, el sistema calcula su posición por la velocidad de la transmisión de los ultrasonidos.

Este tipo de sistema *trackea* cualquier movimiento de la cámara a excepción lógica del *tracking* de *zoom* y foco. El inconveniente de Intersense es que funciona por la velocidad del rebote del sonido y esta velocidad se modifica en función de la temperatura ambiente. El sistema se calibra a una temperatura determinada, sin embargo, el calentamiento de los focos o cualquier fallo en el sistema de refrigeración puede provocar que la temperatura varíe y el sistema se descalibre produciéndose, por tanto, errores en los datos de la posición de la cámara que ofrece el sistema. De hecho, los sistemas de este tipo que estaban instalados en TVE en Madrid y en San Cugat del Vallés y en TV3 fueron sustituidos por su falta de precisión.

g) Método Blue-I

El sistema Blue-I es un sistema de *tracking* del desplazamiento de la cámara x-y en el suelo del plató. Blue-I ofrece un suelo color de croma con unas marcas y unos lectores capaces de leer estas marcas que encuentran debajo de la posición de la cámara. Cada una de estas marcas tiene un valor absoluto y por tanto, ofrece la posición en la que se encuentra la cámara. Si ese punto, por la razón que sea desaparece, el sistema es capaz además de recordar la ubicación espacial que tenía dicho punto. La ventaja que tiene es que el sistema memoriza la posición del decorado y si la cámara se sale de la zona marcada, el decorado se mantiene en la posición y no pierde la referencia, hasta que la cámara vuelva a

introducirse de nuevo en una zona con marcas y puede actualizar la posición del decorado. El sistema Blue-I está funcionando a plena satisfacción en el estudio de escenografía virtual de TVE en San Cugat del Vallés donde se realizan programas como *Los Lunnies* o *Estadio 2*.



En la imagen de la izquierda se observan las marcas en el suelo de color de croma verde del plató de TVE en San Cugat del Vallés con el sistema Blue-I. Estas marcas sólo son visibles desde cerca. Al alejar la vista del suelo pasan desapercibidas a la óptica de la cámara y por tanto no afectan a la incrustación. Fuente propia. En la imagen de la derecha se observa la imagen del sensor Blue-I en un suelo de color de croma azul. En este caso la imagen ha sido tomada en la Feria Broadcast 2005 en Madrid. Fuente Propia.

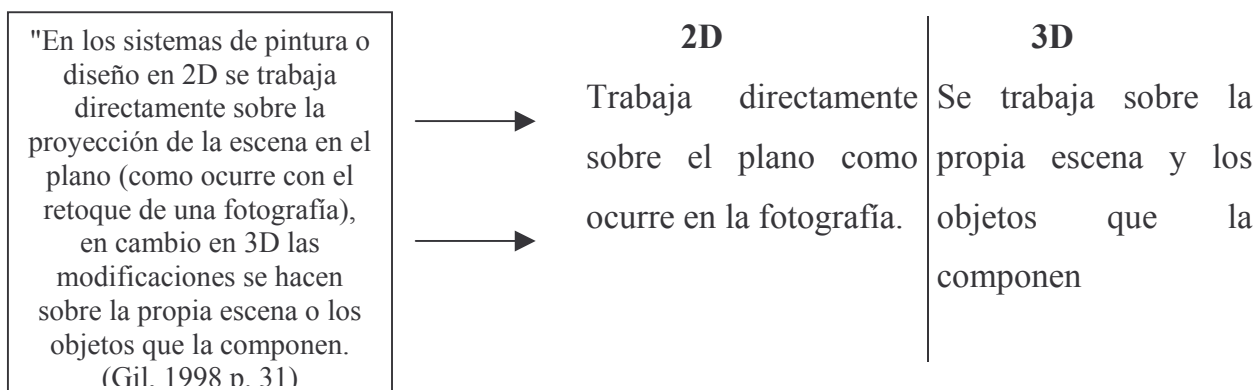
Sin embargo, Ricardo Montesa (Anexo 14 preg. 15) refleja que este sistema todavía no es todo lo estable y preciso que sería necesario y que, el sistema a veces se desconfigura al perder una referencia y las marcas del suelo se deterioran con su uso. De todos modos, las ventajas y la versatilidad que ofrece el sistema Blue - I han motivado que haya sido el sistema que ha elegido la BBC para el programa especial con motivo de las elecciones de mayo de 2007.

Respecto a los sistemas de *tracking* de la señal de cámara, todos los que se han expuesto, son sistemas eficaces y que funcionan pero que tienen sus limitaciones. El único sistema hoy día fiable cien por cien es el sistema mecánico, que sin embargo, ofrece el inconveniente de que es incapaz de sensorizar todos los movimientos posibles en la señal de cámara. Respecto a los sistemas de *tracking* de la persona y de interacción con objetos 3D existen

muchos sistemas pero realmente ninguno responde a los requerimientos del *broadcast* televisivo (Montesa, R. Anexo 14 preg. 16).

4.3.2 El entorno virtual: 2D, 2'5D y 3D

Otra forma de clasificar el sistema de escenografía virtual que se utiliza es en función del tipo de entorno virtual empleado. Existen dos tipos fundamentales de entorno virtual: el 2D y el 3D. Dentro del 2D se puede distinguir entre el 2D puro y el 2'5D. Por su parte, dentro del entorno virtual 3D existen sistemas que funcionan a tiempo real y otros llamados de previsualización que requieren un proceso de postproducción. En la siguiente cita Gil señala la diferencia conceptual en el método de trabajo que existe entre estar en un entorno 2D a un entorno 3D:



La diferencia es clara ya que en un escenario 2D se trabaja sobre un plano con las coordenadas (x, y), mientras que en el escenario 3D se actúa sobre una escena que cuenta con profundidad y en la que existen tres coordenadas (x, y, z).

a) El escenario 2D

Pareja define el escenario 2D:

El escenario virtual se define como un simple mapa de bits de dos dimensiones espaciales (X e Y). En este sentido, el escenario virtual puede ser una simple fotografía en cualquiera de los muchos formatos que existen, puede ser un cuadro de televisión congelado y, por supuesto, puede ser vídeo en movimiento (Pareja, 1998 p. 13)

Por la propia naturaleza de la imagen bidimensional del entorno virtual el sistema 2D, limita los movimientos de la cámara a la panorámica vertical, a la panorámica horizontal y al *zoom*.

Sin embargo, esta limitación aunque reduce la flexibilidad, se compensa con una enorme simplificación del sistema⁷⁰. La medición de los movimientos de una cámara anclada es mucho más simple que la medición de los movimientos de una cámara que se mueve libremente. Popkin⁷¹ defiende la efectividad de los sistemas 2D.

Este sistema es efectivo si no movemos la posición de la cámara (en cabeceo, travelling o grúa). Los movimientos de pan, tilt, y zoom el 90% de las veces son aceptables. El sistema 2D es más fácil de usar y se integran mejor a la estructura de estudio real. (Popkin, 1997 p. 20)

La calidad del resultado final puede ser perfectamente realista con la única limitación de la resolución de la imagen original⁷² y la calidad de la interpolación utilizada en la transformación de la imagen para adaptarse a la perspectiva de la cámara⁷³. Las imágenes del *background* pueden tener procedencias diversas, incluyendo fotografías fijas de escenas reales, imágenes *renderizadas* de modelos 3-D, señales de vídeo, aunque hay que procurar que el ángulo de la lente y la altura de la cámara con que está tomada la imagen coincidan con la cámara del estudio.

⁷⁰ La elección de un sistema 2D con respecto a un sistema 3D implica una enorme reducción del coste de montaje y manejo del sistema llegando incluso al 80% de diferencia de presupuesto entre ambas opciones (Moshkovitz, 2000 p. 49, 50).

⁷¹ Traducción propia “2D is fine if you do not wish to move the camera position (i.e crab, track or crane). Pan, tilt and zoom account for about 90% of all moving shots and hence this technique is certainly acceptable for a lot of programmes. 2D systems are generally easier to use, and integrate more easily into existing facilities.”

⁷² La imagen se puede guardar en formato vectorial o como mapa de bits. Las imágenes vectoriales no sufren el desagradable efecto de pixelado cuando se cierra el zoom.

⁷³ Se puede utilizar un dispositivo similar a un DVE -Generador de efectos digitales- que puede ser usado para transformar la imagen del background de acuerdo a los valores de pan, tilt y *zoom* de la cámara.

e) El escenario 2,5D

En esencia, un escenario 2,5D es un escenario 2D pero que utiliza en la imagen máscaras para separar elementos y dar sensación de profundidad. Para explicarlo de una forma gráfica, en un decorado virtual con una columna, si se activa la máscara de la columna, el presentador aparecerá por detrás de la columna, mientras que si se desactiva esta máscara de la columna, el presentador aparecerá por delante de dicha columna. La utilización de este tipo de máscaras puede tener la función de tapar elementos del decorado para que no sean vistos, crear profundidad, o en ocasiones dar mayor realismo y credibilidad⁷⁴.

Esta técnica, sin embargo, no es nueva porque ya Walt Disney (Pareja, 1998, p. 16) en los años 60' la utilizaba⁷⁵. Por tanto, a través de la máscara, el escenario 2D adquiere en ocasiones un grado de realismo que le permite acercarse en el resultado a algunos decorados 3D. Mientras que en un decorado 3D, la máscara se compone de una caja 3D, en un decorado 2D no es necesario que el cuadrado tenga profundidad.⁷⁶ La máscara debe actualizarse con el movimiento de la cámara y, en ocasiones, es necesario ajustarla en función de las necesidades de realización del programa y de los requerimientos de la incrustación.

Conceptualmente es interesante el escenario 2,5D porque rompe y supone una excepción dentro del decorado 2D que generalmente identifica el *background* o entorno virtual, como lo que está detrás y el *foreground* o señal de cámara como lo que está delante. Por tanto, en este caso se observa que no es así,

74 Esta técnica de separación de capas de profundidad puede utilizarse también para colocar máscaras de primer plano, que permiten ubicar objetos virtuales delante del presentador. Si por ejemplo, en un programa hay una mesa que no existe en la realidad y alrededor de la cual se encuentran sentados los contetulios, esa mesa deberá tener una máscara para que oculte aquellos elementos de la señal de cámara que con una mesa real no se verían.

75 Esta técnica viene de los dibujos animados donde se disponía de una caja con varios niveles de profundidad y en cada uno de los cuales se colocaban los elementos de la escena consiguiendo una mayor sensación de profundidad.

76 En un decorado 3D la cámara virtual se desplaza por el decorado y es necesario que independientemente de cuál sea la posición de la cámara en el decorado, esa máscara se actualice. En un decorado 2D la cámara no tiene la posibilidad de desplazarse por el decorado ya que el decorado es bidimensional.

ya que al aplicar una máscara a un elemento del entorno virtual, se está colocando el entorno virtual por delante de la señal de cámara⁷⁷.

f) El escenario 3D

Como se llevó a cabo con los escenarios 2D se comenzará recurriendo a Pareja para obtener una definición precisa del fenómeno:

el escenario virtual en 3D es una arquitectura de polígonos y vectores (que se cuentan en miles) que se unen para formar estructuras complejas. Aunque los polígonos son elementos planos, se unen entre ellos estructurándose en las tres dimensiones espaciales (X, Y y Z).
(Pareja, 1998, p. 13).

Un entorno virtual 3D permite realizar movimientos de cámara en las tres dimensiones tales como *pan*, *tilt*, desplazamiento por el suelo y *zoom*. Para ello es necesario el uso de

complejos sistemas de *tracking* además de un sistema de *render* 3D a tiempo real para generar la imagen del *background* y asegurar así la coordinación entre las partes reales y las partes virtuales de la escena. La necesidad de *renderizar* una escena 3D con calidad *broadcast*, y con un ratio constante de 50 o 60 imágenes por segundo, generalmente requiere el uso de un sistema gráfico de alta generación. Sin embargo, aunque se disponga de un potente sistema de *render*, si el decorado no ha sido diseñado de forma cuidadosa⁷⁸, se excederá la capacidad del sistema y el decorado no se moverá con la suavidad deseada⁷⁹.

Para concluir este punto, se puede afirmar a grandes rasgos que los escenarios virtuales en 3D permiten una mayor interactividad entre el actor y su entorno, pero resultan infinitamente más complicados y caros de generar que los escenarios 2D. Sin embargo, si se dispone de un sistema de escenografía virtual

⁷⁷ El escenario 2,5D deja al descubierto los problemas de la terminología utilizada de forma convencional y confirma las ventajas de sustituir los términos de *foreground* o imagen en primer plano por el de señal de cámara y el término *background* o imagen de fondo por el de entorno virtual, que se ha adoptado en el apartado 4.1 del presente trabajo.

⁷⁸ En el punto 7.3 del presente trabajo se ofrecerán algunas de las claves o trucos que deben utilizarse para que el decorado pueda ser actualizado a tiempo real.

⁷⁹ Esta complejidad añadida hace que se plantee muchas veces la necesidad o no de utilizar un decorado 3D. Sólo tiene sentido el uso de un entorno 3D cuando el programa tiene movimientos de cámara en imagen. En estos casos, el realismo y la perspectiva sólo se alcanzan en su totalidad utilizando un decorado 3D.

capaz de manejar decorados 3D, también pueden manejar decorados 2D. Al revés, por el contrario, no se produce esta equivalencia. Por tanto, aunque en función del tipo de programa se puede valorar la idea de que el decorado sea 2D o 3D, una gran cadena a la hora de poner en marcha un estudio de escenografía virtual debería siempre contemplar la posibilidad de poder manejar decorados 3D. En caso de no disponer del presupuesto necesario, una alternativa para *renderizar* imágenes 3D con calidad *broadcast* es *renderizar* a tiempo real imágenes con una calidad inferior -que sea suficiente para que el cámara la use para encuadrar-, y grabar los parámetros de control de la cámara para realizar un proceso de *render* posterior *off-line*. Esto permite usar computadoras más baratas y aumentar la calidad del resultado final, sin embargo, implica un considerable aumento del tiempo de postproducción. Este método de trabajo que es muy frecuente en cine pero se usa poco en televisión por el coste añadido que implica la necesidad de postproducción.

4.3.3 El *croma-key*

Como se abordó al definir la escenografía virtual, uno de los pilares que componen la escenografía virtual es el *croma-key*⁸⁰. Las técnicas de *key* son tan antiguas como la propia televisión. Con la televisión en blanco y negro se utilizaba el *key* de luminancia y es con la televisión en color cuando aparece el *croma-key*. La técnica del *key* o llave, ya sea de luminancia o de crominancia, consiste en que un componente específico de la imagen es eliminado y se añade otro elemento en su lugar de forma que la imagen se compone de dos fuentes diferentes. En la llave o *key* de luminancia, como su nombre indica, las partes de la imagen más brillantes o más oscuras son eliminadas y reemplazadas por otras imágenes. En el proceso de *croma key* o llave de color se utiliza un color específico como llave para determinar las partes de la imagen que serán eliminadas.

⁸⁰ En el apartado 4.1.1 del presente trabajo se profundiza en los requisitos que debe cumplir un sistema de escenografía virtual.

Las aplicaciones del *croma-key* en televisión han sido múltiples. Se puede, por ejemplo, recrear un set que es demasiado grande para construirlo en el plató disponible o que simplemente se escapa de las posibilidades económicas del proyecto. También el *croma-key* puede servir para combinar imágenes que de otra forma sería imposible juntar.

REQUISITOS PARA CONSEGUIR UN BUEN CROMA
--

Iluminación uniforme
Elección acertada del color de llave
Condiciones físicas del plató adecuadas
Disponer de un buen <i>croma-keyer</i>
Tiempo suficiente para afinar la incrustación

El *croma-key* se puede utilizar en combinación con un escenario real⁸¹, sólo con una parte que sea construida en el estudio, el resto puede ser obtenido a través de otra fuente de imagen y combinarlo con la parte real para conseguir el efecto de *croma-key*. Sin embargo, la forma más habitual de *croma-key* es cuando se reemplaza el fondo del presentador por otro fondo. Si el *croma-key* está bien hecho, debe dar la sensación de que el presentador pertenece al entorno virtual. Para conseguir esta sensación el fondo debe estar iluminado de forma uniforme, la elección del color de la llave debe ser acertada, las condiciones del plató físico deben ser adecuadas, se debe contar con un buen *croma-keyer* y además disponer del tiempo suficiente para afinar la incrustación⁸².

⁸¹ Esta posibilidad ya explorada durante mucho tiempo con el *croma-key*, está en auge en el escenario virtual donde cada vez se comprueba como con un primer término compuesto de elementos reales, se consigue un segundo término virtual más creíble. En ocasiones, utilizando esta técnica el espectador es incapaz de reconocer lo que está viendo como un escenario virtual.

⁸² Existen otros factores que también influyen en el resultado de la incrustación como el vestuario, la peluquería, el atrezzo etc. que serán tratados de forma exhaustiva en el capítulo 7 del presente trabajo.

a) Iluminación uniforme

El factor más determinante para el éxito de la llave de color suele ser la iluminación. De todos modos, el papel del iluminador cuando trabaja para un *croma-key* se modifica sustancialmente respecto a cuando está iluminando una escena en un plató convencional. Esto genera un problema porque la iluminación deja de estar al servicio fundamental de la obtención de un efecto estético o dramático -que pasan a un segundo plano- y su función primordial se convierte en la de ofrecer una luz adecuada para el correcto ajuste del *key*. Popkin⁸³ advierte de los problemas que genera este rol del iluminador:

Como en cualquier proceso de llave de color, las áreas de la llave necesitan ser uniformemente iluminadas. Esto generará siempre conflictos con los iluminadores que buscan siempre la forma ideal de iluminar al actor (Popkin, 1997, p. 21)

El objetivo es la consecución de una correcta incrustación. También es importante que exista un equilibrio en la iluminación de los elementos de la señal de cámara con respecto a los elementos del entorno virtual. La intensidad y el tono de la iluminación de los objetos de la señal de cámara deben estar balanceados con los objetos del entorno virtual⁸⁴. Sin embargo, este equilibrio no debe limitarse a los propios objetos de la señal de cámara sino que también debe atenderse a las sombras y los reflejos de los objetos virtuales para que tengan coherencia con las sombras y reflejos de la señal de cámara. En última instancia, al iluminador debería exigírsele que buscara que las sombras de la señal de cámara tuvieran al menos la misma dirección que las sombras del entorno virtual⁸⁵.

⁸³ Trad. prop. “As with any process involving a keying colour, the keyed area needs to be evenly lit. This will always conflict with the lighting directors ideal way of lighting the talent” (Popkin, 1997, p. 21)

⁸⁴ Debe evitarse, por ejemplo, la colocación de un objeto real brillante junto con otros objetos virtuales iluminados débilmente ya que el resultado de la composición a buen seguro será poco realista.

⁸⁵ Como aparece en los apartados 7.2 y 7.3 del presente trabajo, en la fase de planificación del decorado, es conveniente que se produzca alguna conversación entre el diseñador y el iluminador para pactar un tipo de iluminación que pueda ser después alcanzable y compatible con la incrustación del *croma key*.

b) La elección del color de la llave

La elección del color de la llave de croma es uno de los factores que determinan el éxito de la incrustación de *croma-key*. Normalmente el presentador se coloca en un plató con un fondo azul o verde detrás suyo. Las partes del color de fondo en la imagen son reemplazadas por otra imagen de fondo que proviene de una fuente diferente tal como otra cámara del estudio o una imagen de vídeo.

Aunque los colores azul y verde son los más usados para *croma-key*⁸⁶, no tiene por qué ser siempre así⁸⁷. Sin embargo, los colores azul y verde tienen la ventaja de que no se encuentran en la piel humana. Los que optan el por color azul ven en este color muchas ventajas (Gibbs et al. 1998, p. 22, 23) sobre el color verde. El azul es el color complementario del tono de la piel y es el que menos contaminación introduce en la piel humana. Además, la contaminación azul alrededor de los objetos llama menos la atención que la contaminación verde. Hay un factor algo más subjetivo pero que se nombrará porque varios autores coinciden en afirmar que psicológicamente⁸⁸ para los actores es más agradable trabajar en una habitación azul que en una habitación verde o roja.

El color verde, por su parte, presenta también ventajas que hacen que sea muy habitual su elección como color de croma. Por ejemplo, las cámaras tienen más sensibilidad al verde⁸⁹ que a otros colores y por tanto, el canal verde en las cámaras es el que más detalle ofrece. Además, respecto al vestuario, el azul está mucho más presente en el vestuario cotidiano que el verde. A la hora de trabajar, por ejemplo, en un programa diario de entrevistas, se encontrarán más

⁸⁶ En cine el color azul es el más frecuente ya que en exteriores el cielo -normalmente azul- se utiliza para incrustar.

⁸⁷ Hay *croma keyers* que trabajan con niveles de rojos, con niveles de luminancia o incluso con colores arbitrarios.

⁸⁸ Sería interesante algún estudio que demostrase esta afirmación que de ser cierta se convertiría en un factor bastante determinante a la hora de elegir el color ya que tanto el equipo técnico como el equipo artístico pasa muchas horas durante la grabación de los programas y el factor psicológico puede ser muy importante a la hora de llevar a cabo un programa. En los apartados 7.2 y 7.9 del presente trabajo se profundiza en este aspecto.

⁸⁹ El componente verde tiene más luminancia (0'59) respecto al componente azul (0'11). Esto hace que se necesite menos luz y por tanto menos calor, para llevar a cabo el croma y además se pueda trabajar con el diafragma más cerrado y disponer así de una mayor profundidad de campo.

problemas con invitados que -pese a que se les haya advertido- aparezcan con prendas azules -no hay más que pensar en el enorme predicamento con que cuentan los pantalones vaqueros o las corbatas azules-.

c) Las condiciones del plató físico

A diferencia de un *croma-key* convencional donde en ocasiones con una pantalla detrás del presentador de dos metros por dos metros era más que suficiente, en la escenografía virtual la posibilidad de mover las cámaras hace que ese fondo se convierta en una habitación o caja pintada del color de croma azul o verde. Aunque la habitación puede constar de dos paredes haciendo esquina y el suelo, lo ideal es que se componga de tres paredes y el suelo. En los planos generales el suelo cobra una especial importancia porque el hecho de que el presentador proyecte su sombra en la superficie le dota de realismo a la composición.

La superficie del plató dependerá del tipo de programa que se vaya a llevar a cabo y de los movimientos que vayan a desarrollar los actores. Como norma general lo interesante es que el área de color de llave sea lo más grande posible para permitir al actor estar lejos del fondo. David Popkin⁹⁰ proporciona una orientación.

“Si el actor necesita caminar 4 metros, se necesitarán 4 metros de color de *croma-key* más un 20% para permitir el desaforo” (Popkin, 1997, p. 21)

Otro aspecto importante es que las esquinas y vértices entre las paredes o entre paredes y suelo del plató no pueden ser abruptas, sino que deben formar curvas de radio no inferior a 50 ó 60 cm (Pareja, 1998, p. 19).

⁹⁰Trad. prop. “If the artist needs to walk four metres then there needs to be four metres of chromakey colour plus another 20% to allow for shoot-off”

d) El croma keyer

Aunque los mezcladores que se usan habitualmente ya ofrecen la posibilidad de realizar *keys* lineales⁹¹, lo ideal en un estudio de escenografía virtual donde el resultado final depende tanto de un buen *croma-key*, es la utilización de equipos de composición de última generación. Aunque existen otros modelos, el que más difusión tiene es el Ultimatte que utiliza algoritmos propios para procesar por separado la señal de cámara, el fondo y la señal de *matte* o incrustación de tal forma que se puede modificar desde el propio Ultimatte parámetros de la señal de cámara -control de cámaras- sin que esto afecte a la incrustación. Por tanto, el Ultimatte supone una garantía de éxito en las composiciones ya que aunque realiza las funciones de un *croma-keyer* es mucho más que eso porque es capaz de incrustar objetos traslúcidos o transparentes -humo, cristal, agua- o inclusive puede ajustar un color que sea igual que el fondo⁹².

e) el tiempo disponible

El factor tiempo es fundamental a la hora de realizar un buen ajuste de *croma-key* ya que en muchos casos por razones de iluminación, vestuario, peluquería, atrezzo, condiciones del plató etc. no se puede obtener el resultado ideal y hay que buscar una solución de compromiso tal que el televidente no llegue a apreciar aquellos defectos que pueda tener la composición de la imagen. Por ello, es muy conveniente que el presentador acuda al plató con antelación al comienzo de la grabación para matizar la iluminación y la incrustación y tener así tiempo de solucionar posibles problemas que pudieran plantearse. Aunque es un aspecto que pueda parecer obvio, genera complicaciones ya que el ajuste que un

⁹¹ Los keys no lineales anteriores ofrecían muchas menos posibilidades de incrustación.

⁹² En el punto 7.5 se profundiza en el papel del Ultimatte que se considera fundamental en el éxito del producto final.

día puede costar breves instantes en llevarse a cabo⁹³, otro día por circunstancias determinadas puede complicarse y entonces, el disponer de tiempo para poder afinar los detalles problemáticos puede ser clave para que el resultado sea el óptimo.⁹⁴

⁹³ Es habitual que tanto el iluminador como el operador de incrustación trabajen con memorias de escena, y por tanto, si no existe ningún elemento extraño el ajuste puede conseguirse en menos de un minuto.

⁹⁴ Este aspecto es todavía mucho más importante cuando trabajamos con programas en directo.

4.4 Otras aplicaciones virtuales en televisión

Pese a que el ámbito del presente trabajo se ciñe a la escenografía virtual es importante conocer otro tipo de aplicaciones 3D en televisión⁹⁵. Estas aplicaciones en algunos casos se fusionan con el escenario virtual dentro del mismo *software*. Existen aplicaciones capaces de generar el decorado virtual, el sistema de rotulación del programa y la gestión de datos gráficos. La infografía 3D ha permitido el diseño de imágenes tridimensionales de enorme realismo y con unas posibilidades expresivas hasta ahora desconocidas. Además según Barroso esta infografía 3D ha significado:

el punto de partida de la posibilidad de creación de realidades virtuales y de escenografías electrónicas, de síntesis, en las que pudiera haber interactividad entre el diseño virtual y los sujetos-objetos reales captados por la cámara. (Barroso, 1996. p. 576)

4.4.1 El generador de caracteres

El entorno gráfico y la rotulación de un programa es importante para facilitar información, al mismo tiempo que se constituye en un elemento fundamental del estilo del programa. El generador de caracteres ha fusionado las tareas de rotulación y grafismo en una misma máquina. El generador de caracteres es capaz de generar desde el rótulo más convencional de persona/cargo⁹⁶ a la animación más elaborada.

Tras la estandarización del generador de caracteres, el paso siguiente ha sido la introducción de un *software* común con la escenografía virtual capaz de generar caracteres 3D, animaciones y transiciones a tiempo real. Estos programas tienen la posibilidad de soportar el suministro de datos a tiempo real permitiendo que se actualice el contenido gráfico en directo, e incluso de forma simultánea a la emisión de la animación. Además este *software* puede funcionar en un PC

95 En el capítulo 3.3 del presente trabajo se ha profundizado en algunas aplicaciones de la realidad virtual a otros campos ajenos a la televisión.

96 Persona/cargo es la nomenclatura que se utiliza habitualmente en televisión para designar el rótulo que se emplea para identificar a la persona que interviene en un programa.

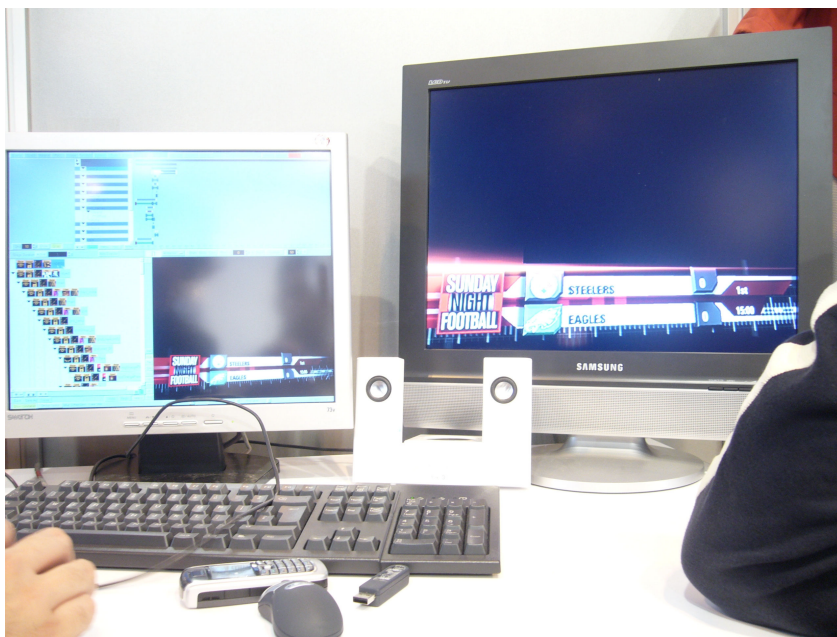
siempre que tenga una tarjeta gráfica potente para que sea capaz de lanzar los rótulos y animaciones sin problemas de *aliasing* o pixelado.

Por su capacidad para predefinir animaciones y poder lanzarlas de forma instantánea y su conectividad con las bases de datos, estas tituladoras 3D son especialmente útiles en los casos en que la información para los gráficos es recibida en el último minuto; por ejemplo, en programas meteorológicos, los marcadores deportivos, programas electorales o en noticias de última hora etc. En muchos casos, se suprime incluso la necesidad de que el operador tenga que escribir manualmente los rótulos ya que al estar conectado a la base de datos se actualizan automáticamente⁹⁷.

4.4.2 Gestión de datos y gráficos

Las mismas plataformas de *software* que ofrecen los escenarios virtuales permiten con aplicaciones específicas generar grandes volúmenes de animaciones gráficas de alta calidad sin que necesiten ser diseñadas *ex profeso* cada vez que se generan. Utilizando una variedad de plantillas de gráficos, se pueden insertar nuevos datos, imágenes, o vídeo en una animación determinada. Estas animaciones se guardan en una base de datos para luego ser reproducidas.

⁹⁷ Esto es así especialmente en el caso de unas elecciones o de una competición deportiva donde ya está normalmente predefinido el modo de presentar la información y cómo se va a jerarquizar. En estos casos, lo único necesario para preparar el grafismo suele ser actualizar el *software* de 3D para que recoja las últimas modificaciones de la base de datos a la cual está conectada.



Stand de Vizrt en la feria Broadcast 2005. Fuente propia

En esta imagen aparece una tituladora realizada por Vizrt. Esta aplicación fue mostrada al autor en la feria Broadcast 2005 de Madrid. En ella se observa el *interface* de operación –en el monitor de la izquierda- y el espectacular gráfico que lanza.

4.4.3 El *ticker*

El grafismo ha adquirido enorme importancia en los programas informativos. El objetivo que se busca es conseguir que el espectador al encender el televisor sea capaz de conocer de forma instantánea las noticias más importantes. El *ticker* es una banda de grafismo por la que va pasando información donde se da a conocer de forma escueta las diferentes noticias⁹⁸. Desde un punto de vista técnico, el *ticker* que ofrecen las diferentes plataformas de escenografía virtual, en sí mismo no es más que un objeto 3D como lo podría ser cualquier elemento de *atrezzo* de un escenario virtual. El *ticker*, puede contener animación 3D a tiempo real, a la vez que proporciona objetos 3D,

⁹⁸ El contenido fundamental de un *ticker* suele ser texto, sin embargo también se pueden introducir clips de vídeo, objetos 3D animados, gráficos etc. En muchas ocasiones se tiende a la simplificación para no distraer al espectador.

imágenes y clips de vídeo. Los datos que van pasando por la banda se pueden insertar a través de bases de datos o de forma manual. Estos datos se actualizan de forma instantánea permitiendo la posibilidad de ofrecer información con una gran velocidad. La aplicación más habitual del *ticker* se encuentra en los programas de información general, especialmente en los canales temáticos 24 horas. El *ticker* también es útil en programas monográficos de información económica o para la inserción de mensajes publicitarios durante un programa.

4.4.4 La elaboración de mapas

Los mapas son una herramienta fundamental en programas de tipo informativo donde se utilizan para contextualizar la información. En muchas ocasiones, en noticias de última hora donde todavía no se disponen de imágenes, uno o varios mapas que sitúen el lugar donde se ha producido la información pueden servir para apoyar la noticia a la espera de las primeras imágenes.

El *software* de infografía 3D permite generar de forma instantánea mapas de gran calidad con tan solo introducir el nombre de la localidad o la zona que se desea presentar⁹⁹. Además la utilización de una aplicación infográfica propia para generar los mapas elude la necesidad de tener que pagar derechos de autor si se utilizan mapas que ya tienen *copyright*.

A parte de la información general, la otra gran aplicación de los mapas se da en la información meteorológica. La posibilidad de conexión entre el entorno gráfico y una base de datos permite que los datos que aparecen en el mapa meteorológico puedan actualizarse a tiempo real, recogiendo los datos que le proporciona la base de datos a la que está conectada.

⁹⁹ Hay sistemas que presentan la opción de poder introducir las coordenadas de latitud-longitud para generar el mapa.

4.4.5 Eventos Deportivos

En nuestro país las retransmisiones de eventos deportivos en directo -en especial fútbol- copan *el ranking* de los programas más vistos del año¹⁰⁰. Por la importancia que tienen estos programas en los resultados de audiencia de la cadena no se escatiman recursos para hacer más espectacular las retransmisiones en un intento por parte de las cadenas de personalizar los eventos que retransmiten. El grafismo que se utiliza durante la retransmisión es una de las formas de dotar a esa retransmisión de un sello propio que pueda identificarse con la cadena.

Por tanto, es lógico que se hayan explorado nuevas formas de rotulación que permitieran la introducción del mayor número de datos en el menor tiempo posible y de la manera más clara y atractiva. El *software* infográfico 3D disponible permite suponer gráficos 3D animados o estáticos sobre la imagen¹⁰¹. Estos gráficos pueden contener, a tiempo real, texto, imágenes o animaciones. Además, el *software* permite *trackear* el evento de forma que puede proporcionar información de las distancias o la velocidad de algún elemento del juego¹⁰². Sin embargo, estas posibilidades infográficas no están sólo al servicio del espectáculo o la información del evento sino que también sirven para integrar en la retransmisión mensajes publicitarios. La publicidad se puede mostrar en un marcador o insertarla como un objeto virtual sobre el terreno de juego. Otra posibilidad es la fusión entre el grafismo informativo y el publicitario con la utilización de marcadores virtuales que llevan incorporado el patrocinador.

¹⁰⁰ Se puede profundizar en el análisis de los programas más vistos en el 2006 en www.vertele.com

¹⁰¹ Para mantener la credibilidad de la inserción es conveniente que el sistema permita mantener los gráficos en sus lugares, independientemente del movimiento de la cámara. De esta forma se da la sensación de que los gráficos 3D forman parte del evento.

¹⁰² En las retransmisiones futbolísticas es habitual disponer de la información a tiempo real de la distancia a la que se encuentra una falta de la portería o de la velocidad a la que se ha ejecutado el disparo.

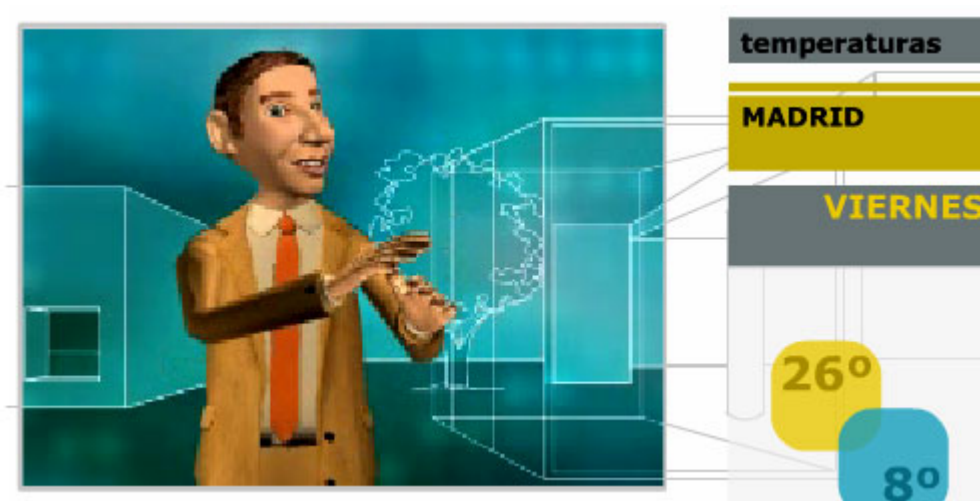


Interfaces de rotulación –izquierda- y de preparación de los partidos de fútbol en Canal 9.

Fuente propia

4.4.6 El presentador virtual

Es una de las aplicaciones donde con más intensidad se está investigando. Son varios ya los experimentos que se han llevado a cabo con éxito. La característica más importante que se ofrece es la posibilidad de que el presentador virtual se convierta en un vehículo multiplataforma que sirva para la comunicación a través de la televisión, de Internet y del teléfono móvil. Un buen ejemplo de ello es Sam, el meteorólogo de la Corporación Catalana de Ràdio i Televisió (CCRTV) y que se puede visitar en la web www.activamultimedia.com/sam



Sam es el hombre del tiempo virtual¹⁰³

¹⁰³ www.activamultimedia.com/sam

5. TIPOLOGÍA DE LOS PROGRAMAS DE TELEVISIÓN

5. Tipología de los programas de televisión

En este capítulo se van a clasificar los programas de televisión en función del género al que se adscriben y del sistema y de la periodicidad con la que emiten los programas. Estos aspectos es importante estudiarlos debido a que tanto el género del programa como las circunstancias que rodean a su emisión influyen de forma decisiva en las características que adopta la producción televisiva.

5.1 Géneros televisivos

Uno de los aspectos de controversia a la hora de abordar la utilización de la escenografía virtual es el tipo de sistema idóneo para cada uno de los géneros televisivos a los que se aplique. A través de este trabajo se va a tratar de examinar cómo se comporta la escenografía virtual en cada uno de los géneros y poder así desentrañar cuál es la utilidad que se le puede extraer a esta técnica en los diferentes formatos televisivos. Por otra parte, al realizar el pilotaje del cuestionario que aparece en el apartado 2.2.2 del presente trabajo, surgió el problema de que respecto al mismo programa, varias personas, profesionales de la televisión y trabajadores de la misma cadena, marcaban dos opciones completamente diferentes. Esta circunstancia evidenció la necesidad de incluir en el trabajo un capítulo en el que se reflexione y recoja el apartado de los géneros. Esta taxonomía será útil en el estudio a fin de poder concluir en el trabajo el uso que se hace de la escenografía virtual en función de los géneros televisivos en los que se aplica.

La discusión de la adscripción de los géneros es casi tan antigua como la propia creación artística¹⁰⁴. Los géneros son una convención que sirve para clasificar la realidad y tratar de aprehenderla. La tipología de los géneros se puede realizar siguiendo varios criterios:

¹⁰⁴ Aristóteles en su *Poética* ya reflexiona sobre la tragedia y la comedia comparándolas y tratando de buscar el motivo por el que la tragedia goza de un mayor prestigio que la comedia. Pese a su aparente contraposición, Aristóteles encuentra que la tragedia y la comedia comparten un mismo origen.

- La temática general -deportes, música...-
- El público al que va dirigido
- La técnica o lenguaje audiovisual que se utiliza en el programa
- La franja de programación en que se emite.
- El sistema de emisión etcétera.

Por tanto, en función de cuáles sean los criterios que se privilegien a la hora de realizar la clasificación, el resultado diferirá notablemente. Es habitual, por ejemplo, encontrarse dentro del mismo género de deportes, una retransmisión deportiva y un programa de resúmenes de partidos de fútbol. Es evidente que aunque su temática sea la misma y el público al que va dirigido el programa sea también coincidente, la técnica, la franja de programación en que se emite y el sistema de emisión son diametralmente opuestos. Esta disquisición la resuelve el maestro Woody Allen en su película *Melinda y Melinda* (2004) narrando una misma historia desde el punto de vista de la comedia y el drama. Por tanto, el tema aunque influye en el género no es lo definitorio del mismo sino que como apuntaba Aristóteles implícitamente y expresa Allen de forma explícita, el rasgo definitorio del género será el tono o la forma de aproximarse al tema¹⁰⁵. El mismo tema, por ejemplo la violencia doméstica: puede tratarse en un debate, en un género de ficción, en un informativo, en una entrevista e inclusive -se veía hasta hace muy poco tiempo en televisión- en un programa de humor.

Los diferentes autores que se han aproximado al tema lo hacen siempre privilegiando en exceso alguna de las perspectivas -tema, público, técnica utilizada...- y además se encuentran con la dificultad añadida de que la televisión es un género vivo y en continua evolución, por tanto, cuando en ocasiones se llega a una descripción de géneros que más o menos abarca la realidad televisiva, la propia televisión se encarga de crear algún formato nuevo que se resiste a

¹⁰⁵ “Aristóteles considera a la retórica tanto desde el punto de vista de los contenidos como el de la expresión” (García García, F. 2005 p. 5)

quedar encorsetado dentro de los géneros preestablecidos. Gloria Saló habla de la transformación del concepto de género:

Cada vez son más los programas que aparecen mezclando diferentes géneros y dando lugar a nuevos subgéneros con formatos sobre los cuales los profesionales no nos ponemos de acuerdo a la hora de clasificar (Saló, G. 2003 p. 15)

La televisión, en sus inicios exigía un rigor en todos sus formatos que hoy se ha desdibujado y ha perdido terreno a favor del espectáculo o del *show* (Cortés, J.A. 1999:17-51). Hoy, la credibilidad del medio ha perdido terreno en favor de la audiencia (Blum, R.; Lindheim R., 1989: 15 – 26). El valor de un medio se mide en función de su audiencia y por ello todos los espacios se han visto salpicados por la necesidad de espectacularizar sus

Mezcla de géneros
+
Cambio rápido y continuo
+
Omnipresencia del show
Imposibilidad de clasificar

contenidos para hacerlos más atractivos al espectador. A esta fusión entre la información y el entretenimiento se le ha dado en denominar *infotainment*¹⁰⁶.

Esta polémica de los géneros, sin embargo, no es exclusiva de la televisión sino que es compartida por otros medios¹⁰⁷. Barroso (1996: 227) encuentra muy pocos géneros específicos propios de la televisión¹⁰⁸.

En lo que todos los autores se ponen de acuerdo es a la hora de establecer dos grandes divisiones entre los espacios de ficción y los informativos. La **ficción** comprende la serie dramática o de acción, la telecomedia, la película para

¹⁰⁶ Cortés profundiza en este concepto en su obra *La estrategia de la seducción*. (Cortés, J. A. 1999 pp. 149 – 151)

¹⁰⁷ Muchas de las dificultades y de los problemas que se pueden encontrar a la hora de establecer una tipología de géneros televisivos ya se han planteado previamente en otras disciplinas como la literatura, la música o el cine.

¹⁰⁸ Seguramente, ha habido que esperar hasta los años 90' con la aparición de los denominados programas de telerealidad para conocer un formato específico de la televisión que no hubiera sido copiado o adaptado de la prensa, la literatura, el cine o la radio. Holmes y Jermyn profundizan en el fenómeno de la telerealidad. (Holmes, S. Jermyn, D. 2004).

televisión o telefilme, la miniserie y la telenovela. Los **espacios informativos**¹⁰⁹, tienen una relación directa con la actualidad informativa. Dentro de los espacios informativos se puede distinguir entre los informativos diarios, los informativos no diarios -semanales, especiales...-, las entrevistas, los debates y los reportajes¹¹⁰.

Los programas que forman un tercer grupo que denominaremos de **entretenimiento**¹¹¹ tienen en común básicamente su no pertenencia a ninguno de los dos géneros anteriores -ficción e informativos-.

FICCIÓN	INFORMATIVOS	ENTRETENIMIENTO ¹¹²
dramático, telecomedia ¹¹³ , telefilme, miniserie y telenovela...	Diarios, no diarios, entrevistas, debates, reportajes...	Variedades, magazines, concursos, musicales, telerealidad...

Estos tres son los grandes grupos de programas que pueden encontrarse en la parrilla de cualquier televisión. Sin embargo, se va a incluir cuatro grupos de programas más pequeños que se considera que por su especificidad no se pueden englobar dentro del epígrafe de entretenimiento como son los programas que

¹⁰⁹ Para profundizar en los procesos de producción de los informativos ver *La organización informativa y los procesos de producción de la noticia*. Tesis Doctoral. (Martín, Rosa M. 1999)

¹¹⁰ Aunque hay determinados formatos como los debates, los reportajes o las entrevistas que no son exclusivos del género informativo, la característica que se suele encontrar como definitoria a la hora de establecer la diferenciación es que una entrevista informativa está realizada por los servicios informativos de la cadena. Es muy habitual que el mismo personaje pueda el mismo día conceder una entrevista eminentemente informativa y otra de entretenimiento, hablando incluso de los mismos temas. Depende sobre todo -como recordaban con anterioridad Aristóteles o Allen- del tono que se utilice. Matelski, por ejemplo, corrobora esta idea al afirmar que la entrevista puede estar tanto orientada al entretenimiento como a la información (Matelski, M. 1992 p. 26)

¹¹¹ Charo Lacalle dedica un riguroso trabajo a analizar los programas de entretenimiento centrándose en los formatos de concurso, talk-show y telerealidad. (Lacalle, Ch. 2001). Todos esos programas pertenecen al género de entretenimiento pero tienen un formato diferente.

¹¹² Orza organiza una clasificación de los programas en tres grandes géneros distinguiendo entre los géneros referenciales -noticiero, magazine, documental...- y el género ficcional -telefilme, serie de animación...-. Con lo que no se puede encasillar en ninguna de las dos anteriores categorías crea un género que llama híbrido -concursos, infantiles, magazine del corazón...- (Orza, G. 1999). Sin embargo, esta clasificación no nos es útil porque, a excepción del género de ficción, en las demás categorías aparecen programas que no tienen nada que ver entre sí, mientras que con la clasificación que proponemos (informativos, ficción y entretenimiento) esta circunstancia solo se da en la categoría de entretenimiento.

¹¹³ Villagrasa profundiza en las características de la telecomedia (Villagrasa, J.M. 1995).

Barroso denomina de **archivo** -por ejemplo, los programas de *zapping*- son programas de televisión hechos exclusivamente a partir de fragmentos de otros programas televisivos¹¹⁴; las **retransmisiones** que ya sean deportivas o de otro género tienen unas convenciones y unas características propias que le hacen configurarse como un género propio y los **documentales** -muy ligados a la herencia del documental cinematográfico- utilizan las convenciones del género de ficción para abordar la realidad¹¹⁵ (Rubio, S. 1996). Por último y aunque muchos autores se olviden de considerarlo un género, no se debe olvidar el denominado género **publicitario** ya sea en forma de reclamo comercial o como autopromoción de la cadena¹¹⁶.

En este trabajo, por tanto, se presenta una propuesta de división en géneros conociendo ya de antemano que todos los intentos de división son casi siempre inexactos e incompletos y sabiendo que se pueden hacer divisiones distintas que pueden ser igualmente válidas¹¹⁷. Sin embargo, con la inclusión en este trabajo de los géneros televisivos no se pretende crear una clasificación definitiva sino que el objetivo es utilizar estos géneros como una herramienta útil para el estudio del uso que se hace de la escenografía virtual en función del tipo de programa con el que se trabaja. Por tanto, la división que se ha llevado a cabo se ha articulado en parcelas amplias por varios motivos:

- Resulta útil para el objetivo del trabajo. Una diferenciación mayor de los géneros dificultaría la pretensión de extraer conclusiones del uso que se hace de la escenografía virtual según los géneros televisivos.

¹¹⁴ En ocasiones los programas de archivo se alimentan a su vez de otros programas de archivo con lo que se cae en una espiral metatelevisiva.

¹¹⁵ Chicho Ibáñez ilustra con ironía esta circunstancia aludiendo a la narración de la voz en *off* de un capítulo de la serie del maestro Félix Rodríguez de la Fuente: “y el helicóptero se aproxima a esta roca, y será la primera vez que la planta de un ser humano se pose en estas tierras vírgenes... Y entonces te preguntabas ¿y quién coño está tomando el helicóptero y la roca?” (Saló, G. 2003 p. 216).

¹¹⁶ La UER incluye a la publicidad como un género televisivo más. (Zúñiga, J. 2006 p. 124).

¹¹⁷ De hecho ningún autor de los consultados que aborda el tema de los géneros televisivos coincide en su clasificación.

- Excluye intencionadamente los términos anglosajones que en muchos casos se “maltraducen” como puede ser el caso del *talk-show*¹¹⁸ -que se utiliza igual para un programa de entrevistas, un debate, un magazín, un programa de variedades-, el *reality – show* -para referirse a un programa de telerealidad- el *quick – show* -para referirse a un concurso- o inclusive la denominación puede cambiar según la franja horaria: el mismo formato emitido por la mañana es un *talk - show* y de madrugada se convierte en un *late – night*. Esta terminología que resulta muy moderna al creativo que necesita vender un formato a una productora o a una televisión, desde el plano científico carece de rigor y es muy poco útil para aprehender la realidad televisiva –que es, hay que recordar, la utilidad que tienen los géneros- confundiendo en más ocasiones que aclarando¹¹⁹.
- Por tanto, como ya se encargan de recordar los estudiosos del fenómeno cuanto más se trata de parcelar la realidad menos se acierta. Los géneros hay que contemplarlos como continentes abiertos en los que hay que aceptar puntos de concomitancia. Por ejemplo, un programa de entretenimiento es muy habitual que tenga dosis de actualidad, al igual que el informativo suele tener aspectos del entretenimiento.

Por tanto, la propuesta que se presenta no tiene aspiraciones de definitiva sino que se estima que simplemente es útil a la investigación y que puede contener con comodidad la mayoría de los formatos que hay en las parrillas de las televisiones.

¹¹⁸ Gloria Saló habla del *reality show* como un subgénero de entretenimiento aunque reconoce sus concomitancias con el magazín tradicional (Saló, G. 2003 p. 16).

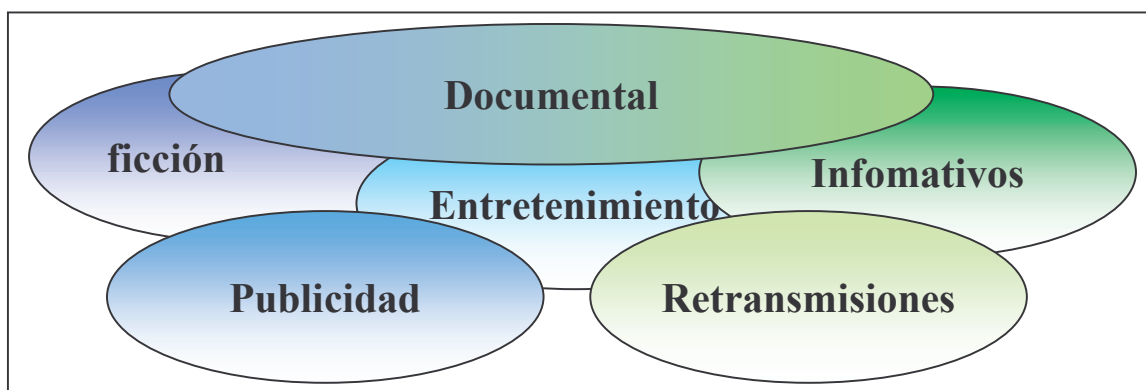
¹¹⁹ Daniel Écija en una entrevista reconoce la dificultad de realizar una tipología televisiva seria debido a que los nuevos formatos van transformando la realidad televisiva. (Saló, G. 2003 p. 16)

Géneros televisivos

**FICCIÓN + INFORMATIVOS + ENTRETENIMIENTO + ARCHIVO +
RETRANSMISIONES + DOCUMENTAL + PUBLICIDAD**

Elaboración propia

En el esquema anterior aparecen los diferentes géneros que se han considerado. En el cuadro siguiente se establece de forma gráfica las concomitancias existentes entre los diferentes géneros. Nótese como el entretenimiento está presente en todos los géneros de la televisión actual. Esto, sin embargo, no siempre ha sido así. La llegada de la competencia a la televisión y la dictadura de los índices de audiencia han provocado una necesidad imperiosa de buscar la audiencia por encima de cualquier otra circunstancia¹²⁰. Otros géneros como el informativo, la ficción y el documental también se encuentran presentes en varios géneros al mismo tiempo¹²¹.



Elaboración propia¹²²

¹²⁰ En España el punto de inflexión se produjo a principios de los años 90 con la consolidación de las televisiones privadas y autonómicas que sirvieron de competencia a TVE.

¹²¹ Cuando se afirma que un género influye en otro es inevitable que se produzca la influencia también en sentido inverso. Si la publicidad está influida por el entretenimiento, también se encontrarán espacios de entretenimiento dentro de los cuales se insertan espacios publicitarios.

¹²² El género de archivo, al igual que el resto de géneros, siempre tiene un componente importante de entretenimiento. Sin embargo, como el género de archivo se compone de fragmentos de otros programas, para conocer el resto de géneros que influyen en un programa de archivo es necesario analizar el tipo de material que se ha utilizado para cada programa. Por tanto, esta peculiaridad del género de archivo ha motivado no se estime conveniente su inclusión en el gráfico anterior.

5.2 Emisión del programa

Dentro del apartado destinado a la emisión del programa se va a distinguir entre el sistema de emisión utilizado y la periodicidad con la que dicha emisión se lleva a cabo.

5.2.1 Sistema de emisión

Uno de los elementos definitivos a la hora de hablar de las características del programa es su sistema de emisión. Las condiciones de emisión del programa marcan muchas de las características de la realización y de la producción del propio programa¹²². Los sistemas de escenografía virtual, por tanto, como un elemento más dentro de la mecánica de la producción televisiva deben estar al servicio del sistema de emisión.

Una de las quejas tradicionales hacia los sistemas de escenografía virtual era que no resultaban fiables para emisiones en directo¹²³. Por tanto, uno de los objetivos de este trabajo, debe ser analizar cómo la utilización de la escenografía virtual determina la elección de un sistema de emisión u otro. Hay que averiguar si con la utilización de sistemas de escenografía virtual se favorece la producción en directo, en falso directo o la producción de programas que después son postproducidos. O si por el contrario, y como sería ideal que fuera, la escenografía virtual es capaz de adaptarse a cualquier tipo de sistema de emisión.

La necesidad de incluir este apartado en el trabajo aparece durante la realización del pilotaje del cuestionario debido a que el sistema de emisión de un mismo programa se señalaba de diferentes maneras. En un principio en el cuestionario original se proponía una diferenciación entre:

¹²² Barroso corrobora esta afirmación cuando dice que el procedimiento de emisión "...tiene una especial incidencia en la realización, especialmente en los planes de producción..." (Barroso, J. 1996 p. 221).

¹²³ Gómez comenta los problemas que supone al principio la puesta en marcha de un sistema de escenografía virtual. (Gómez, S. Anexo 5 preg. 3).

- directo,
- falso directo,
- grabación en bloques
- postproducción.

El concepto de un programa en directo no ofrece dudas pero la inclusión de los términos falso directo, grabación en bloques o postproducción sí que albergan una serie de equívocos debido a que no hay una manera única dentro del mundo televisivo de utilizar estos conceptos. Todas estas cuestiones hacían indispensable la inclusión de este capítulo para clasificar los distintos sistemas de emisión y establecer una distinción útil entre los mismos. La obtención de una clasificación clara entre los diferentes sistemas de emisión va a permitir utilizar de forma unívoca estos conceptos para incluirlos en el cuestionario y en las conclusiones del trabajo.

Recurriendo a autores que han abordado este aspecto, tanto Barroso (2006:129 – 132) como Zúñiga (2006:40 – 43)¹²⁴ coinciden ambos en diferenciar entre los siguientes tipos de sistemas de emisión:

- Directo
- Directo grabado, directo diferido o falso directo¹²⁵
- Grabado
- Retransmisión en directo
- Retransmisión en diferido

¹²⁴ Nótese la sorprendente coincidencia en este apartado que aparece entre el trabajo de Barroso publicado en 1996 y el trabajo de Zúñiga que data de 2006.

¹²⁵ Barroso no utiliza la terminología de falso directo.

A la hora de elaborar una clasificación se rechaza las opciones que trataban las retransmisiones por estar fuera del ámbito de la escenografía virtual¹²⁶. Por tanto, quedan las siguientes opciones:

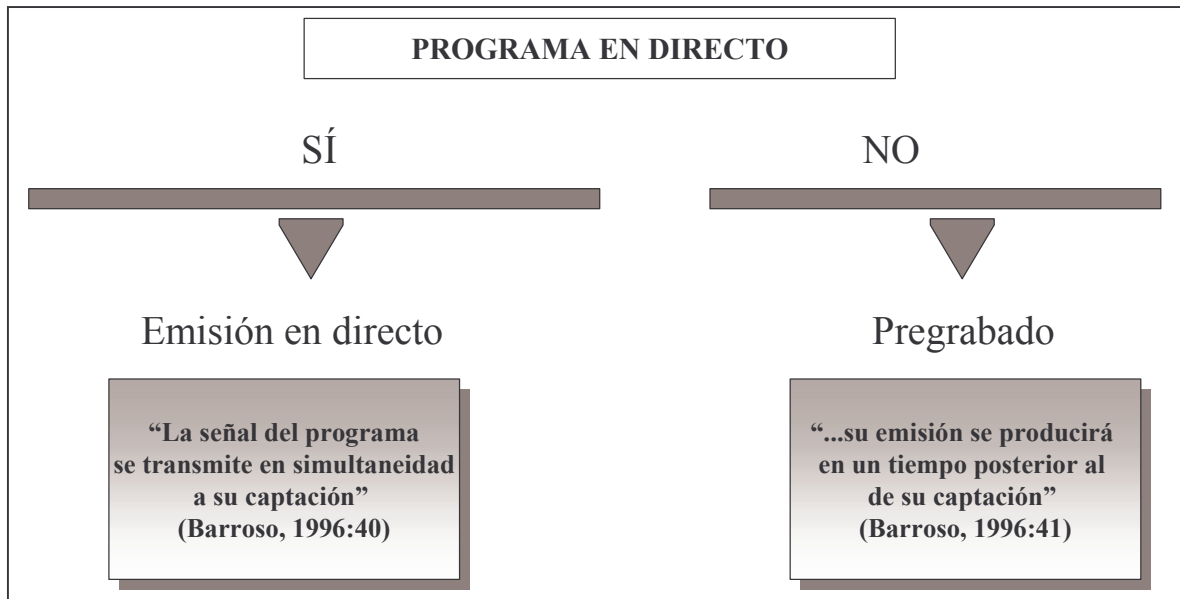
- emisión en directo,
- falso directo
- grabado.

Sin embargo, esta división también puede llevar a confusión porque hay autores como por ejemplo, Castillo (2004, pp. 290-8) que dividen los programas entre:

- directo -que incluye el directo real y el falso directo- y
- los programas grabados que llevan normalmente asociado un trabajo de postproducción.

Castillo, a diferencia de Barroso y Zúñiga, no estima la utilización de postproducción como un elemento diferenciador entre ambas categorías ya que un programa grabado en falso directo, puede llevar asociado un trabajo de postproducción para mejorar el producto, cuando así lo exija las necesidades del programa. Por tanto, para clarificar la cuestión se ha optado por la fórmula de establecer una clara diferenciación entre los programas que se emiten en directo y los que no.

¹²⁶ En muchas retransmisiones se utilizan aplicaciones virtuales para llevar a cabo sistemas de gráficos y de rotulación en 3D, sin embargo, esto no atañe al ámbito de la escenografía virtual sino a otro tipo de aplicaciones virtuales. Alonso profundiza en este aspecto (Alonso, J.L. Anexo 6 preg. 47)



Elaboración propia

Barroso, sin embargo, no utiliza el concepto de pregrabado, él habla de programa grabado y además lo distingue de lo que él llama directo grabado o directo diferido.



Se ha optado por utilizar el término pregrabado en lugar del término grabado porque como hizo notar Manuel Cabrera¹²⁷, uno de los participantes en el pilotaje del cuestionario, la terminología de grabado es bastante inexacta debido a que en televisión todos los programas son grabados, tanto los que se emiten en directo como los que se emiten con posterioridad a su captación. Por tanto, es más correcto sustituir el término grabado por el de pregrabado, debido a que aunque todos los programas se graben, lo que distingue a los programas en directo de los programas que no lo son, es la circunstancia de que el programa se graba antes de su emisión.

GRABADO	PREGRABADO
Tanto los programas que son en directo como los que no, se graban.	Son aquellos programas que se graban con anterioridad a su emisión. Por tanto excluye a los programas en directo

Debido a la confusión terminológica que se ha constatado que existe al respecto, para obtener unos resultados más fiables en el cuestionario, se decidió que al preguntar por la técnica de emisión, lo fundamental era la distinción entre si la emisión es o no en directo. Si la emisión es en directo no es necesario requerir más matices. Si el programa es pregrabado se puede distinguir entre la técnica del falso directo y otro tipo de técnicas como la grabación en bloques, la postproducción etc.

¹²⁷ Manuel Cabrera es un realizador de TVV con una amplia experiencia tanto en el trabajo con escenografía real como con escenografía virtual.

Sin embargo, no existe tampoco un consenso a la hora de utilizar dentro del mundo televisivo estos términos¹²⁸. Hay profesionales que hablan de postproducción de un programa cuando la grabación de un programa entra en una cabina denominada de postproducción -sin que por ello se lleven a cabo los trabajos propios de postproducción-. Sin embargo, otros profesionales sólo se refieren a que un programa lleva postproducción cuando en dicho programa se llevan verdaderamente a cabo tareas propias de la posproducción como por ejemplo, la introducción de efectos o el control sobre la colorimetría de la imagen¹²⁹.

En lo que sí se ponen de acuerdo tanto los teóricos como los profesionales del mundo televisivo, es en el concepto del falso directo. Dentro de los programas pregrabados, la existencia del falso directo está bastante clara tanto en su acepción como en las ventajas que ofrece su uso¹³⁰. El falso directo o el directo grabado, se da en un programa que se ejecuta con la técnica del directo pero que se emite *a posteriori*. Este programa puede llevar algún trabajo ocasional de edición o postproducción cuando así se requiera. Esta es la diferencia fundamental entre el falso directo y el resto de programas pregrabados. El falso directo está concebido para ser un programa que se realice de una vez, sin parar. Sin embargo, al no ser la emisión en directo permite que en caso de que sea necesario se puede retocar algún fallo¹³¹.

¹²⁸ A diferencia de lo que ocurre con respecto a los géneros, al tratar los sistemas de emisión la terminología aparece bastante clara en el plano académico. Los autores de más prestigio en la materia coinciden en sus propuestas. Sin embargo, el universo de los cuestionarios de este trabajo no se encuentra en el mundo académico sino en el mundo profesional, donde se detecta que esta terminología aparece confusa y se utiliza de una forma distinta en función de la televisión o del contexto profesional en el que se trabaja.

¹²⁹ Castillo (2004 p. 298) recoge las tareas más significativas que se realizan en una postproducción.

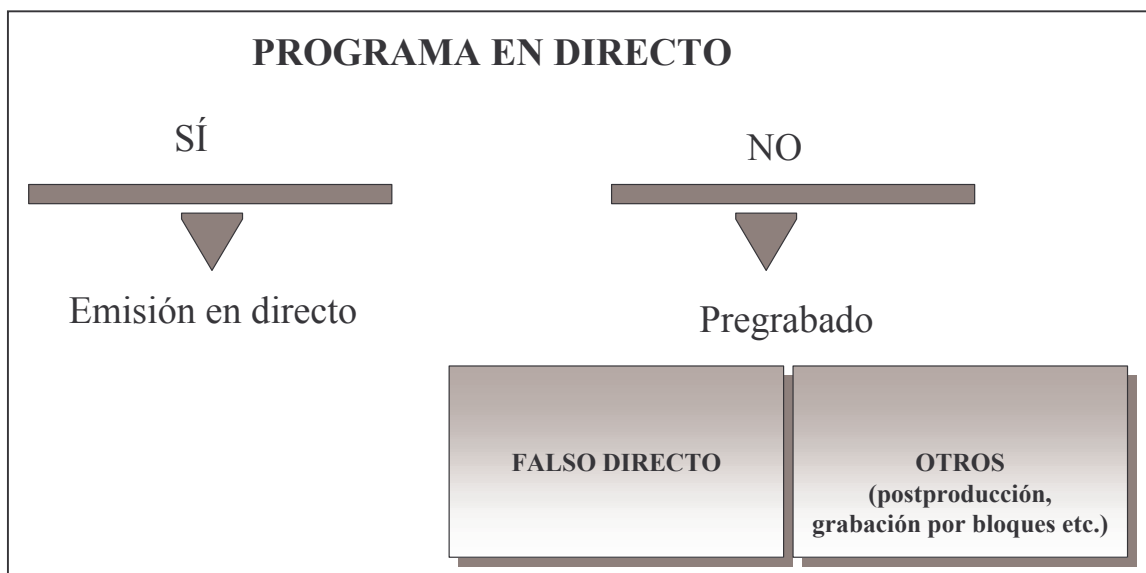
¹³⁰ El falso directo ofrece la frescura del directo con la ventaja del ahorro costes que supone poder adaptar el horario de grabación del programa a las necesidades de la producción.

¹³¹ Esta posibilidad también depende de la proximidad temporal de la grabación con la emisión. Cuanto más próxima resulta temporalmente la emisión del programa con respecto a su grabación, más frescura tiene el producto porque tiene menos posibilidad de rehacer los pequeños defectos que son los que confieren naturalidad y vida al discurso televisivo. Cancio abunda en esta idea (Cancio, L. Anexo 7 preg. 14).

PROGRAMAS PREGRABADOS

FALSO DIRECTO	OTROS (Bloques, postproducción...)
Se concibe para ser ejecutado de una vez. Cuando se requiere puede llevar algún trabajo de edición o postproducción posterior a la grabación del programa ¹³² .	En su concepción ya se contempla la necesidad de realizar trabajos de edición y/o postproducción posteriores a la grabación del programa.

Un programa pregrabado es el que no se utiliza la técnica del falso directo, está pensado en origen para ser un programa en el que se va a poder editar y postproducir *a posteriori*. Por tanto, en un programa pregrabado existe la posibilidad de rehacer completamente la estructura del programa y repetir las veces que sea necesario. Después de lo expuesto, la estructura elegida para la elaboración de las preguntas referentes al sistema de emisión es la siguiente.



Elaboración propia

¹³² En un programa en falso directo se puede llevar a cabo un trabajo de postproducción previo al programa en la edición de los vídeos, las cabeceras, transiciones etcétera. Lo que hace significativa la utilización de la postproducción o de la edición es cuando se recurre a ella con posterioridad a la grabación del programa.

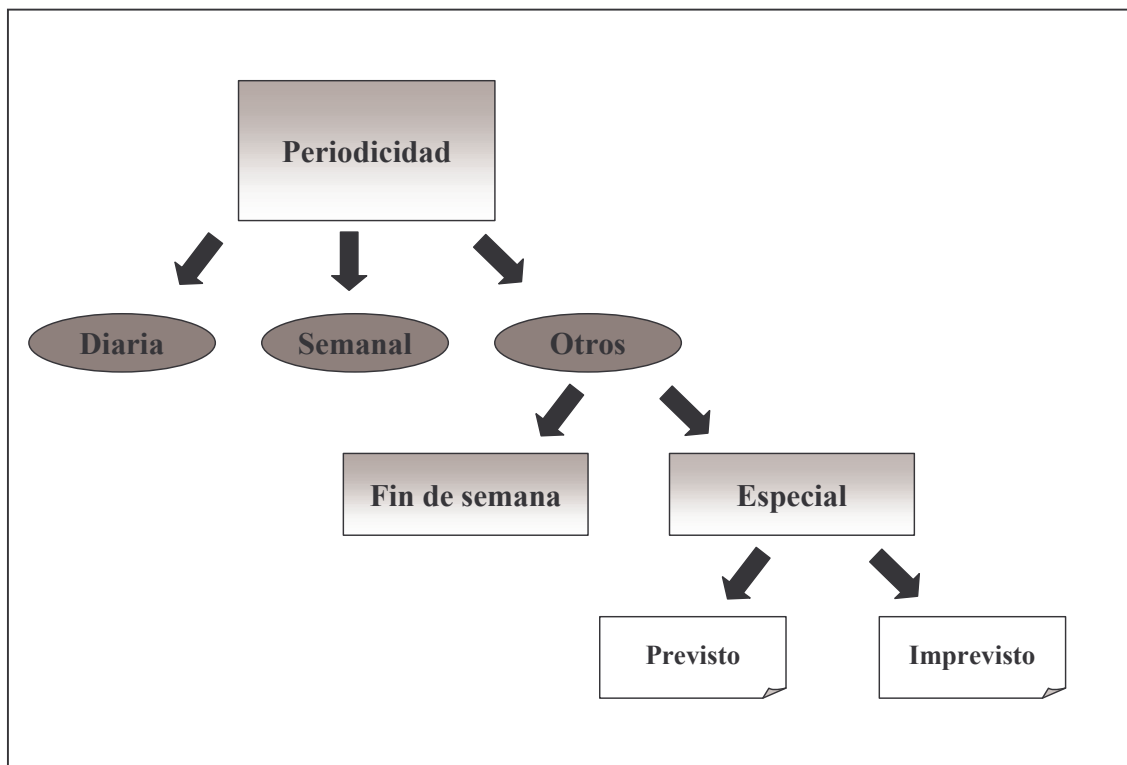
Por último, dentro de los cuestionarios que figuran en el Anexo 16 del presente trabajo, para averiguar de qué forma ha influido la utilización de la escenografía virtual en el sistema de emisión -directo o pregrabado- se pregunta directamente la opinión del encuestado al respecto. Aunque es obvio que la respuesta ante este tipo de pregunta siempre implica una cierta dosis de subjetividad, no es menos cierto que la elección del propio sistema de emisión también se realiza teniendo en cuenta la opinión -que siempre es subjetiva- de los responsables y de los participantes del propio programa -realizadores, técnicos, presentadores...-.

5.2.2 Periodicidad de la emisión

La periodicidad de la emisión, a diferencia del sistema de emisión, no ofreció ningún tipo de duda a la hora de realizar el pilotaje del cuestionario. Sin embargo, se ha considerado oportuno abordar este apartado debido a que la periodicidad de emisión condiciona el plan de producción del programa¹³³. El concepto de periodicidad de los programas se ha mantenido fiel durante toda la historia de la televisión¹³⁴. La forma más habitual de emisión del programa es la emisión diaria -de lunes a viernes- o la emisión semanal -un día a la semana-. Dentro del apartado del cuestionario que se ha reservado para “otros”, pueden aparecer programas que se emiten el fin de semana -contenedores deportivos- o programas que tienen un carácter especial y que se asocian a fenómenos muy puntuales.

¹³³ “...tiene una especial incidencia en los planes de producción y en la dimensión del equipo de producción...” (Barroso, J. 1996 p. 222).

¹³⁴ En los sistemas de emisión se produjo una gran revolución cuando aparecieron los primeros magnetoscopios que permitían la posibilidad de grabar el producto audiovisual sin tener que recurrir a la película cinematográfica.



Elaboración propia

La distinción de la periodicidad de emisión es útil porque un programa diario va a necesitar una gran versatilidad y fiabilidad en el sistema. En los programas de emisión diaria normalmente manda la actualidad y el sistema debe tener una gran capacidad de adaptación a los cambios que puedan producirse -el estudio no puede dejar de funcionar ningún día-¹³⁵. En los programas de emisión semanal se puede valorar en mayor medida el aprovechamiento de las posibilidades creativas. Los programas de periodicidad semanal normalmente están más alejados de la actualidad inmediata y por tanto, tienen mayor tiempo para cuidar el envoltorio del producto¹³⁶. Dentro de los programas especiales hay que distinguir entre aquellos ya previstos y los que se realizan de una forma imprevista.

¹³⁵ Pérez Laguna comenta cómo la necesidad de fiabilidad se hace más imperiosa en el caso de un Canal 24 Horas (Pérez Laguna, E. Anexo 8 preg. 8).

¹³⁶ Alonso profundiza en este punto (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 14 y 15)

- Un programa especial ya previsto normalmente se llevan a cabo, con un gran tiempo de preparación y se van a juntar ambos requerimientos, tanto el técnico como el creativo, ya que suelen ser programas de gran importancia donde la cadena hace un gran esfuerzo económico y nada puede fallar. Por otra parte, al tratarse de programas especiales asociados a un evento importante se busca normalmente una cierta demostración de poder tecnológico que realce la imagen de la cadena¹³⁷. Por tanto, en estos programas especiales deben combinarse la fiabilidad con las posibilidades creativas.
- En un programa especial no previsto, lo importante es la rapidez con la que el estudio pueda salir y la fiabilidad y potencia del sistema -líneas exteriores, canales de audio etcétera-. Estos programas son importantes porque justifican económicamente la existencia de un estudio de escenografía virtual¹³⁸.

Por tanto, la diferenciación entre el tipo de periodicidad de emisión del programa, es importante para conocer qué aspectos del sistema de escenografía virtual -fiabilidad, versatilidad¹³⁹ o posibilidades creativas- se van a privilegiar según el caso¹⁴⁰.

¹³⁷ A través de estos programas especiales, la tecnología de los sistemas de escenografía virtual puede avanzar debido a que se dispone de tiempo y de medios económicos para implementar sistemas que después se pueden aprovechar para otro tipo de producciones. Gallardo (Gallardo, J. Anexo 3 preg. 25) o Cancio (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 21) profundizan en esta cuestión.

¹³⁸ Gallardo profundiza en esta circunstancia (Gallardo, J. Anexo 3 preg. 20 y 35).

¹³⁹ La versatilidad se entiende en el sentido de LA RAE “que se vuelve o puede volver fácilmente” es decir, que puede servir a distintos fines según las necesidades.

¹⁴⁰ Es evidente que los tres aspectos son necesarios en todos los programas, sin embargo, según el tipo de programa se privilegian unos aspectos por encima de los otros. Por ejemplo, Pérez Laguna, director técnico del Canal 24H de TVE es complicado que acepte realizar una concesión técnica que le implique una pérdida de fiabilidad en el sistema (Pérez Laguna, E. Anexo 8 preg. 8).

6. ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN DE UN PROGRAMA DE TELEVISIÓN

6. Etapas de la producción de un programa de televisión¹⁴¹

Para poder desentrañar cómo afecta la utilización de la escenografía virtual al sistema de producción de un programa de televisión es necesario conocer cuáles son los procesos de producción de un programa de televisión con escenografía al uso. Aunque los procesos de producción varían en función del tipo de programa, del género o del sistema de emisión, los medios de producción de un programa de televisión siempre mantienen unos elementos comunes¹⁴². Estos elementos comunes van a servir para averiguar cómo se modifican las rutinas productivas al utilizar un sistema de escenografía virtual. Para llevar a cabo este análisis se va a recurrir a la división clásica de las fases que componen una producción audiovisual: la preproducción, la producción y la postproducción¹⁴³. Aunque existen algunas divergencias¹⁴⁴ en función del autor consultado entre las operaciones que abarcan las distintas fases se entenderán las tres fases de la siguiente manera¹⁴⁵:

¹⁴¹ Se ha optado por el término de producción en lugar del término de realización siguiendo a Zúñiga “...en televisión la producción hace referencia a los procesos que se dan en la realización del programa” (Zúñiga, J. 2006 p. 41). El concepto de producción recoge las tareas que llevan a cabo el equipo de realización y el equipo de producción del programa.

¹⁴² Schihl profundiza en esta idea (R. J. Schihl, Ph. D. 1997, p. 7)

¹⁴³ Esta separación no sólo es importante a nivel creativo sino también a nivel organizativo, debido a que el presupuesto y los horarios de trabajo se organizan en función de estas tres fases. Ivan Cury en su obra *Directing & Producing for Televisión* muestra alguno de estos formularios en los que se utilizan estas tres etapas a nivel organizativo real. (Cury, I. 2003 p. 41)

¹⁴⁴ Hay autores que se limitan a clasificar todas las tareas sin agruparlas en procesos (Barroso, 1996 pp. 27 – 33); otros autores utilizan clasificaciones con criterios sólo aplicables a ciertos géneros (Schihl, R. J. 1997 pp. 27 – 106).

¹⁴⁵ Después del inicio de la investigación se recibió con satisfacción la publicación de un manual de realización televisiva que corrobora esta sistematización. Publicado en mayo de 2006, la obra de Zúñiga *Realización en Televisión*, (Zúñiga, J. 2006 pp. 41-2) sistematiza las fases de la producción de un programa en los tres procesos clásicos y con el mismo criterio que se había elegido para el presente estudio: la preproducción es aquello que se lleva a cabo antes de que el programa llegue al estudio, mientras que la postproducción consiste en las tareas que se llevan a cabo después de la grabación en el estudio.

PREPRODUCCIÓN	Tareas que se llevan a cabo antes de entrar en el estudio. -Elaboración del guión, escaleta...-
PRODUCCIÓN	Tareas que se llevan a cabo en el estudio -ensayos, grabación, repetición de alguna toma-
POSTPRODUCCIÓN ¹⁴⁶	Tareas que se llevan a cabo tras la grabación en estudio -edición o introducción de efectos visuales-

Para desentrañar las características del proceso de producción de un programa de televisión se van a dividir las funciones que se llevan a cabo en diferentes apartados¹⁴⁷. Aunque en ocasiones se engloben todas las funciones dentro de lo que es la realización, en realidad el realizador lo que hace es coordinar la ejecución de esas funciones y normalmente no es él mismo quien las lleva a cabo. El conocimiento de cómo se lleva a cabo cada tarea corresponde a cada profesional en concreto y no al realizador. Por tanto, se ha llevado a cabo una división de los equipos que realizan las diferentes tareas en un programa de televisión para poder establecer en qué medida se modifican sus funciones con la utilización de la escenografía virtual. Las áreas de estudio que se han delimitado son las siguientes:

¹⁴⁶ Es evidente que la postproducción no se lleva a cabo en los programas en directo porque la emisión es simultánea a la producción y no como dice Zúñiga de una forma posterior. "...tras la producción el siguiente paso es la emisión" (Zúñiga, J. 2006 p. 42). Esta distinción es importante porque es necesario diferenciar de forma clara entre los programas que se emiten en un directo puro -es decir, de forma simultánea a la producción- de los programas que se realizan en falso directo -en los que el tiempo que medie entre la grabación y la emisión del programa puede permitir en ocasiones la realización de tareas de edición o postproducción de la imagen-.

¹⁴⁷ Dentro de las etapas de la producción de un programa de televisión existen dos fases más: una anterior a la preproducción y una posterior a la postproducción. Antes de que se comience la preproducción del programa Gawlinski (Gawlinski, M. 2004 p. 144) introduce una etapa que llama de desarrollo en la que se lleva a cabo el desarrollo, la presentación y la investigación de la idea del programa. Una vez se tiene clara la idea del programa ya comienza el proceso de preproducción. Sin embargo, para esta investigación, esta fase -que otros autores no contemplan de forma autónoma sino que la incluyen dentro de la fase de preproducción- carece de interés debido a que la disyuntiva de utilizar o no un sistema de escenografía virtual no surge hasta que el producto no se encuentra en la fase de preproducción. Después de la fase de postproducción Gawlinski introduce una quinta fase que denomina de emisión. Esta matización es interesante a nivel terminológico porque dentro de la fase de emisión incluye las promociones que se hacen del programa. La emisión es interesante en este trabajo pero no como una fase en sí misma sino como una característica más del propio programa que va a influir en el modo de preproducir, producir y postproducir dicho programa.

- 1. PRODUCCIÓN**
- 2. REALIZACIÓN**
- 3. ESCENOGRAFÍA**
- 4. GUIÓN**
- 5. OPERATIVO TÉCNICO DEL ESTUDIO**
- 6. POSTPRODUCCIÓN**
- 7. GRAFISMO**
- 8. CARACTERIZACIÓN**
- 9. PERSONAL ARTÍSTICO**

Durante los próximos capítulos se van a estudiar las funciones de cada uno de estos aspectos en las diferentes etapas del proceso televisivo. Sin embargo, como es obvio, el análisis más exhaustivo va a corresponder a los apartados 2 y 5 correspondientes al equipo de realización y al operativo técnico del estudio dado que son las que tienen una mayor influencia en lo referente al uso de un sistema de escenografía virtual.

6.1 Producción

La tarea fundamental de un productor en televisión es la de convertir una idea en un programa de televisión de calidad. Los diferentes autores que han abordado la materia coinciden en distinguir tres tipos fundamentales de productor:

- 1. El productor ejecutivo**
- 2. El productor**
- 3. Los ayudantes de producción –el gerente de producción, el ayudante de producción, el asistente etc.**

6.1.1 El productor ejecutivo, el productor y los ayudantes de producción.

6.1.1.1 El productor ejecutivo

El productor ejecutivo es el máximo responsable del control económico y creativo del programa. (Barroso, 1996 p. 36)

Existe cierta controversia en torno a la figura del productor ejecutivo en televisión. Esta controversia se debe a que la figura del productor ejecutivo en televisión no se encuentra claramente delimitada.

En la delimitación de las funciones del productor ejecutivo, aparece por un lado la influencia del cine, donde sí que es una figura con mucha más raigambre y por otra parte también es importante la influencia que tiene el papel del productor ejecutivo en la televisión norteamericana (Castillo, 2004 p. 285-6).

FUNCIONES DEL PRODUCTOR EJECUTIVO

Influencia cine + Influencia televisión norteamericana = Confusión

Las funciones del productor ejecutivo en televisión en España quedan diluidas entre las funciones de gestión de cadena, de puesta en marcha de los

programas y de organización de las necesidades productivas. Donde más clara está la figura del productor ejecutivo es en las empresas independientes de producción –productoras- donde el productor ejecutivo sí que es una figura que aglutina las funciones que tradicionalmente se le otorgan, ya que son empresas normalmente más pequeñas con una organización más simple donde sus funciones de producción no quedan diluidas en los diferentes departamentos¹⁴⁸.

6.1.1.2 El productor y el responsable o productor de área

En algunas organizaciones el productor asume las funciones del productor ejecutivo (Cury, 2002 p. 38)¹⁴⁹

El productor será entonces el que planifique y gestione los medios de producción (técnicos y humanos) de cada área o programa, tratando de conseguir la máxima eficacia. (Castillo, 2004: 285)

Aunque la figura del productor se asocia siempre a un programa en concreto, en las cadenas de televisión, que son el objetivo fundamental de este estudio, las tareas de producción se dividen en varios departamentos. Por tanto, es imprescindible distinguir entre las tareas de producción que se llevan a cabo estrictamente para un programa y aquellas otras que se llevan a cabo en una determinada área de gestión de la empresa -estas tareas que normalmente en cine serían asumidas por el productor ejecutivo o por el productor de la obra audiovisual-.

Estas tareas que corresponden a un área determinada en televisión son gestionadas por responsables de área. Castillo introduce muy oportunamente este matiz al definir la figura del productor. Por tanto, es necesario diferenciar dos tipos fundamentales de productor: el productor del programa y el productor de área, que serán los que tengan todo el protagonismo a la hora de analizar el trabajo del productor en las diferentes fases¹⁵⁰.

¹⁴⁸ Barroso profundiza en esta idea (Barroso, J. 1996:36)

¹⁴⁹ Trad. prop. “In some organizations the producer handles the function of the executive producer” (Cury, 2002 p. 38).

¹⁵⁰ Aunque en el organigrama de las televisiones esta persona se le conoce como responsable de área son personas que realizan tareas de producción. Castillo los denomina productores de área (Castillo, 2004 p. 285) mientras que Barroso, por ejemplo los denomina productores de estudio (Barroso, 1996 p. 36)

PRODUCTOR ÁREA	PRODUCTOR PROGRAMA
Su capacidad de decisión se diluye a veces entre el organigrama de la televisión	Controla el programa desde el inicio y durante todas las fases de la producción.

Responsable de área / Productor de área¹⁵¹

El productor de área de un estudio de televisión es un responsable técnico que coordina el dispositivo técnico y el operativo humano del estudio. Es el responsable último de la calidad técnica del estudio¹⁵². Aunque el operativo técnico durante la producción depende de las indicaciones del realizador, su jefe directo es el responsable técnico de área o de estudio. Esto es importante, porque el realizador o el productor del programa, negocian con el jefe técnico las necesidades materiales y humanas para llevar a cabo el programa así como cuestiones más pragmáticas como puede ser el horario de grabación o los tiempos de descanso. También, en el caso de que exista alguna divergencia entre el realizador y un técnico, el responsable técnico puede mediar y aportar alguna idea que solucione el conflicto.

Por tanto, la existencia del productor o responsable de área es fundamental para el correcto funcionamiento tanto de un estudio de televisión como de cualquier otra área de la cadena. La función fundamental del productor o responsable de área es la de optimizar los recursos. Sin embargo, el principal inconveniente que tiene el productor de área es que en ocasiones carece de la autonomía de decisión necesaria para gestionar con eficacia los medios técnicos

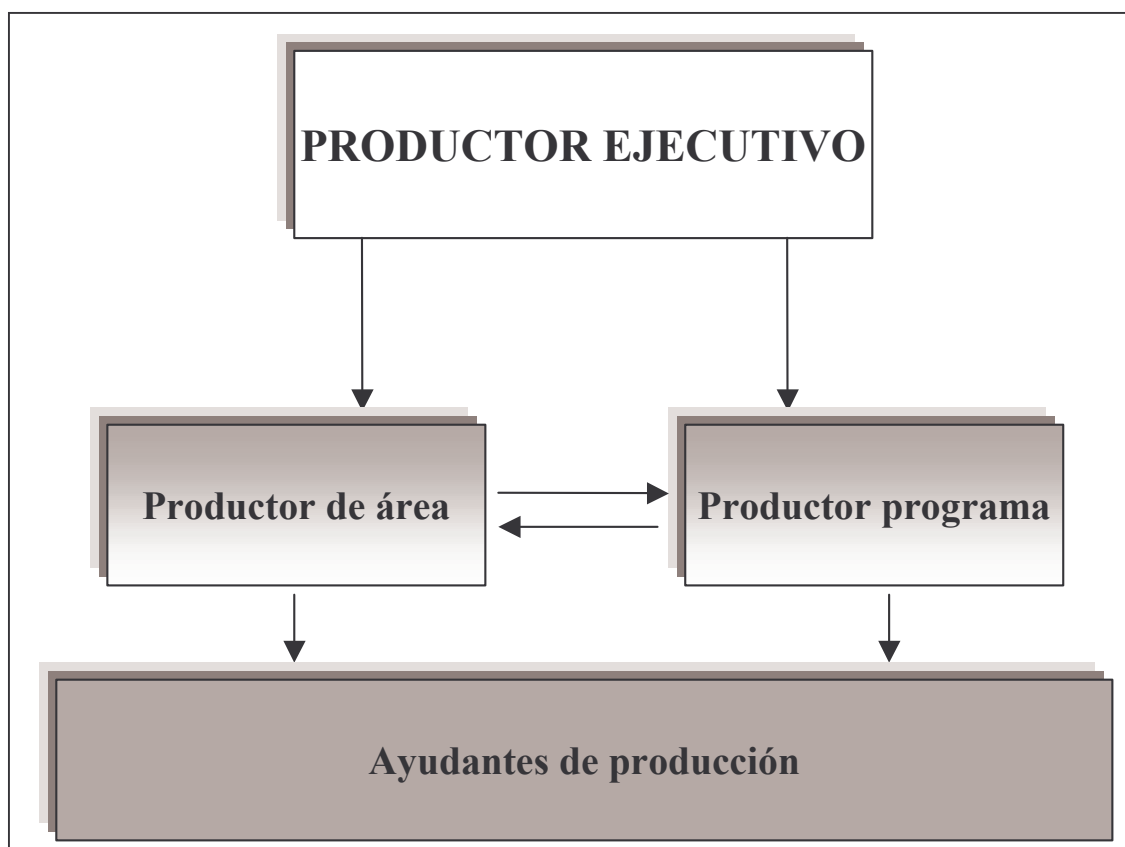
¹⁵¹ José M^a Gallardo (Anexo 3) en Canal 9, Luis Moreno Cancio (Anexo 7) en TVE y Enrique Pérez Laguna (Anexo 8) en el Canal 24 Horas de TVE son ejemplos de productores de área de un estudio de escenografía virtual en televisión.

¹⁵² Las diferentes áreas de una televisión cuentan con sus respectivos responsables o productores de área. En este apartado se va a abordar el productor de área o de estudio. En los apartados siguientes del trabajo se estudiarán las figuras del productor de área de grafismo, del área de postproducción y de escenografía.

y humanos¹⁵³. Una excesiva parcelación de las responsabilidades puede desembocar en que se dificulte la toma de decisiones o que estas decisiones las tomen finalmente personas que no disponen de toda la información.

6.1.1.3 Ayudantes de producción.

Según algunos autores su existencia está en vías de extinción (Sáinz, M. 1999 p. 19). Sáinz no considera que los ayudantes de producción sean fundamentales. Sin embargo, su existencia y sus funciones van a depender siempre del tipo y del tamaño de la producción. Su nomenclatura y sus funciones también varían en función de la empresa y de la producción. Básicamente adoptan las funciones que les delega el productor y su trabajo siempre es supervisado por el productor.



Esquema de organización de las tareas de producción. Elaboración propia.

¹⁵³ "...forma parte del organigrama de la empresa y por tanto no tiene una total autonomía de decisión" (Sáinz, M. 1999 p. 21)

En el esquema anterior se muestra gráficamente el esquema de jerarquías de un departamento de producción. En televisión, aunque como se ha visto, puede o no existir la figura del productor ejecutivo, en caso de existir, va a encabezar siempre la jerarquía. Tanto el productor de área como el productor del programa se colocan en un plano de igualdad, están en la misma escala jerárquica con la salvedad de que la preocupación fundamental del productor de área son la organización de los medios técnicos y humanos, mientras que el productor del programa se ocupa de velar por la ejecución del programa. Los ayudantes de producción se encargan de llevar a cabo aquellas tareas que no pueden abarcar los productores de área o del programa. Su nomenclatura y su número varía en función de la estructura organizativa de la cadena y del tipo de programa¹⁵⁴.

6.1.2 La producción, la realización y la dirección del programa

Existe un viejo debate entre el departamento de realización y producción sobre quién manda en el producto audiovisual. A esta disputa, en ocasiones, se añade un tercer puesto que es el director del programa. Debatir sobre quién tiene mayor poder resulta estéril ya que cada uno de ellos tiene sus funciones y resulta inútil debatir sobre cuál de esas funciones tiene una mayor importancia.

Por otra parte, las funciones que desarrollan el realizador y el director, según el tipo de programa pueden ser desempeñadas por una misma persona o por personas distintas. En programas donde el componente creativo es más importantes -por ejemplo, dentro del género de ficción- es habitual que el realizador asuma las tareas de dirección, mientras que en programas donde el elemento creativo queda en un segundo plano a favor del aspecto puramente informativo, las tareas de realización quedan al servicio de las necesidades del editor o del director de contenidos que controla la línea editorial del programa¹⁵⁵.

¹⁵⁴ Es muy diferente la organización y la nomenclatura de las tareas de producción en un programa informativo, en un programa de entretenimiento o en un programa de ficción.

¹⁵⁵ En un informativo es bastante habitual que toda la planificación previa se modifique a causa de un acontecimiento inesperado. Por este motivo, en los programas informativos se establecen mecánicas de realización muy básicas que son fácilmente adaptables a los cambios que puede proporcionar la

La discusión sobre quién tiene más poder la resuelve de forma acertada Barroso (Barroso 1996: 23 – 32) ofreciendo varios esquemas en los que pone el acento en unas funciones u otras en función del elemento que se privilegie para llevar a cabo la jerarquía. Al referirse a un esquema de jerarquía económica, es evidente que arriba siempre debe estar el productor ejecutivo; si se trata de aspectos que tengan que ver con la realización, el máximo responsable será el realizador, y si por el contrario, se abordan los contenidos, la figura clave será la del editor o director de contenidos del programa.

6.1.3 Las tareas de producción del programa en las distintas fases de la producción.

6.1.3.1 El productor

El productor acompaña al producto audiovisual desde la idea inicial hasta su emisión. Sin embargo, sus funciones son más importantes en la etapa de preproducción que es cuando se determinan las características del producto, el presupuesto y los medios técnicos y humanos necesarios para llevarlo a cabo. En las fases siguientes de producción y postproducción sus funciones consistirán en supervisar el trabajo y atender a las necesidades que puedan ir surgiendo en la producción. Durante la fase de preproducción, cuanto más pormenorizada sea la planificación, menos costoso será el trabajo en las siguientes fases. Sin embargo, siempre pueden aparecer imprevistos -enfermedad de algún miembro del equipo, condiciones meteorológicas, anulación de un vuelo...- que hagan modificar el plan de producción y que obliguen a replantear al productor el plan de trabajo.

actualidad informativa. Prósper y López profundizan en los métodos de producción de noticias y reportajes en televisión (Prósper, J.; López, C. 1998)

EL PRODUCTOR

PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
- Selección guión -Elaboración presupuesto - Petición medios técnicos y humanos	- Supervisión trabajo - Atender necesidades de la producción.	- Supervisión trabajo - Atender necesidades de la producción.

Elaboración propia¹⁵⁶

6.1.3.2 El productor de área

El productor de área a diferencia del productor del programa no acompaña al producto en todo el proceso. Participa en el proyecto una vez que el productor solicita las necesidades materiales y humanas y termina con el producto cuando se finaliza el trabajo que requiera del servicio de su departamento. Por ejemplo, el productor de área de un estudio de televisión, normalmente termina su relación con el programa al terminar la fase de grabación.

EL PRODUCTOR DE ÁREA DE UN ESTUDIO

PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
- Negocia y facilita los medios técnicos y humanos necesarios para la producción.	-Supervisa el funcionamiento técnico de la grabación del programa.	No interviene ¹⁵⁷

¹⁵⁶ Este esquema es aplicable a diferentes géneros. Schihl (Schihl, R. J. 1997) ofrece ejemplos por fases de la producción en el ámbito de la ficción televisiva. Barroso, (Barroso, J. 1995) presenta un esquema de trabajo aplicado al género documental en televisión.

¹⁵⁷ En el capítulo 7.6 del presente trabajo se verá como en esta fase de postproducción el productor de área que interviene el responsable del área de postproducción.

6.2 La realización

La figura clave en el proceso de realización televisiva es el realizador.

6.2.1 El realizador

Para definir las funciones del realizador es conveniente primero adentrarse en el concepto de realización.

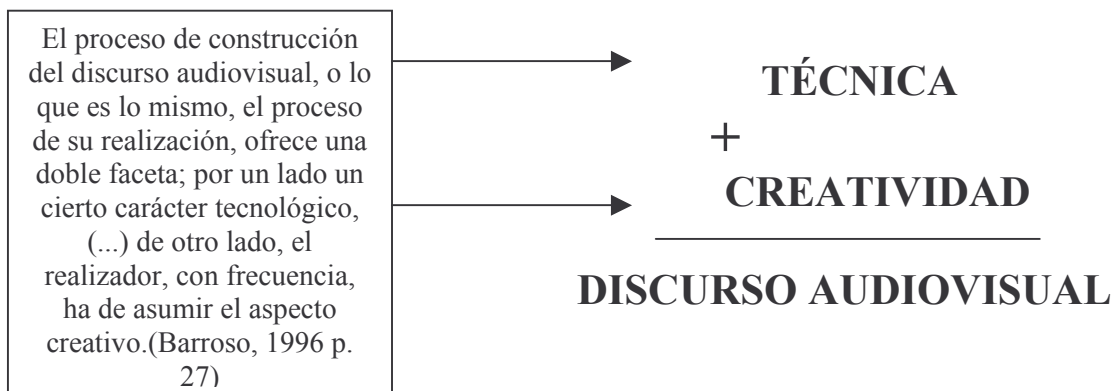
El término realización designa todos los procesos técnico-artísticos que se llevan a cabo desde que surge la idea hasta que el producto audiovisual llega al público y esto es, en definitiva, el proceso de construcción del discurso audiovisual.
(Barroso, J. 1996. p. 26)

Barroso identifica tres ideas importantes:

1. **la doble condición de técnico y artista del oficio de realizador.** No es casualidad que Jaime Barroso coloque por delante la faceta técnica de la artística ya que el dominio de la faceta técnica es requisito indispensable para otro tipo de consideraciones estéticas o artísticas.
2. **El realizador, junto al productor, acompaña al producto audiovisual desde su origen hasta que llega al público,** por tanto, el realizador, a diferencia de otros miembros del equipo, tiene una concepción global del producto y por tanto, está en disposición de privilegiar unos aspectos sobre otros en beneficio siempre del resultado final de la obra.
3. **La realización no es otra cosa que la construcción del discurso audiovisual.** El realizador construye un discurso de naturaleza audiovisual valiéndose de los medios técnicos y humanos a su alcance. Su principal objetivo es optimizar esos medios para que el resultado final sea lo más atractivo al espectador.

Hay que aclarar que esas funciones siempre dependen del tipo de programa que se esté realizando. Las funciones que desempeña un realizador en un programa informativo son muy diferentes de las del realizador de un espacio

de ficción o de las que desempeña el realizador de una retransmisión en directo. Sin embargo, todos tienen en común, como afirma Barroso, que su objetivo es la construcción del discurso audiovisual con los requerimientos que conlleva el programa que se esté realizando en cada caso¹⁵⁸.



Se considera como aspecto creativo la labor que realiza el realizador de encontrar soluciones visuales y sonoras para armar el discurso y hacerlo atractivo a los ojos del espectador.

Una vez aclarado, por tanto, el concepto de realización es el momento de entrar de lleno en las funciones que implica este proceso de construcción del discurso audiovisual:

¹⁵⁸ Para los intereses del presente trabajo el estudio de las tareas que lleva a cabo el realizador va circunscribirse al control de realización de un estudio de televisión. El realizador también puede trabajar en exteriores para la realización de reportajes, en retransmisiones desde una unidad móvil, en el compactado de un programa en una cabina de postproducción etc. Sin embargo, al ser el objetivo de este trabajo el estudio de la escenografía virtual, se va a delimitar el estudio del papel del realizador al ámbito del estudio de televisión.

El responsable de la imagen y la puesta en el aire del programa es el realizador. Ello engloba una serie de funciones de dirección técnico-artísticas que varían mucho según el tipo de programa de que estemos hablando. En general podemos decir que el realizador se ocupa de coordinar todos los procesos que confluyen en la emisión o grabación: (...) En una palabra, se responsabiliza del correcto acabado del programa, que queda listo para la emisión. (Castillo, 2004. p. 286)

Entre las funciones que lleva a cabo el realizador se encuentran la elaboración del guión técnico, la planificación, la elección de las localizaciones, la supervisión de los decorados y de la iluminación, la dirección de actores, el rodaje, el montaje, y la supervisión del sonido.



REALIZADOR = RESPONSABLE + COORDINADOR

Castillo se refiere al papel del realizador en **una doble faceta como responsable y coordinador**. La función principal del realizador es la de coordinar un equipo humano para que el resultado final del producto sea óptimo. Conseguir este resultado es responsabilidad del realizador. Por tanto, el papel del realizador es el de coordinar y supervisar el trabajo del resto de miembros de su equipo. Para llevar a cabo estas funciones suele contar con dos ayudantes, uno en el control de realización y otro en el plató -conocido como regidor-¹⁵⁹.

El realizador, por tanto, para llevar a cabo con éxito las funciones de coordinación y supervisión del equipo es imprescindible que conozca el funcionamiento de cada uno de los procesos que hacen posible la elaboración del

¹⁵⁹ Es bastante habitual que en programas de medio y gran formato existan más ayudantes de realización que se encarguen de la elaboración y supervisión de los vídeos, de las grabaciones en exteriores o de apoyar el trabajo del regidor en el plató.

programa. En un directo, por ejemplo, el realizador debe saber identificar cuándo el fallo que está observando corresponde al iluminador o en cambio es responsabilidad del control de cámaras¹⁶⁰. De ahí que el conocimiento técnico sea fundamental. Sin embargo, hay autores que colocan al equipo de realización como personal no técnico. Por ejemplo, Zettl engloba al realizador, a su ayudante y al regidor dentro de la “plantilla de producción (no técnica)” (Zettl, 1996. p. 27). Sin embargo, en la propia definición del papel del realizador Zettl contradice esta clasificación ya que entiende el oficio del realizador como:

encargado de los artistas y de las labores técnicas. Es el último responsable en la transformación de un guión en unos mensajes de vídeo y sonido. En las televisiones pequeñas, suele desempeñar también el papel de productor. (Zettl, 1996 p. 27)

Por tanto, parece extraño encuadrar al realizador dentro del personal no técnico cuando una de sus funciones expresadas de forma explícita en la propia definición del autor son las labores técnicas. Sin embargo, estas diferencias de criterio se pueden solventar volviendo de nuevo a la idea de Barroso concibiendo la realización como la construcción del discurso audiovisual. El lenguaje televisivo descansa sobre una fuerte mediación técnica que permite, por ejemplo, que la imagen de un debate en el Congreso de los Diputados llegue hasta nuestros hogares en el informativo del mediodía. Por tanto, aunque es cierto que hacen falta unos condicionantes artísticos, si la función del realizador es la construcción del discurso audiovisual y este discurso descansa sobre una doble componente tecnológica y artística, es evidente que el realizador deberá ser encuadrado dentro del equipo de realización¹⁶¹, concibiendo a este equipo como a una entidad autónoma.

¹⁶⁰ Aunque el realizador no supiera identificar la naturaleza del fallo los profesionales podrían subsanarlo por sí mismos. Sin embargo, si la orden del realizador es clara y precisa el problema se puede subsanar mucho antes y se puede evitar también generar otros.

¹⁶¹ El equipo de realización debe ser considerado como una entidad autónoma como puede serlo el equipo de producción, el de redacción o guión o el equipo técnico.

6.2.2 El ayudante de realización

José María Castillo ofrece un compendio de las funciones más habituales que desarrolla el ayudante de realización:

ayudante de realización que, también, en función del tipo de programa que se trate, realiza diversas labores de capital importancia (...)y en general todas las labores de apoyo al realizador que sean necesarias, pudiendo llegar a sustituirle en caso necesario.
(Castillo, 2004 p.286)

Entre las labores que puede llevar a cabo el ayudante de realización se encuentra su trabajo en la planificación y dirección de los rodajes, la supervisión del guión técnico, la organización del estudio de acuerdo a la planificación, el control de escaletas y minutados y la comunicación con los

diferentes miembros del equipo.

De las palabras de Castillo en la cita anterior se pueden extraer dos ideas fundamentales:

- las funciones del ayudante de realización varían siempre en función del realizador
- siempre se caracterizan por ser labores de apoyo al realizador.

Hay funciones que son clásicas del ayudante como el hecho de advertir de los tiempos de duración y de los pies de texto de un vídeo o por ejemplo, pinchar –introducir- los rótulos. El resto de funciones que pueda asumir van a depender de las necesidades de la producción y del realizador. Zettl abunda en esta idea:

Ayudante de realización: Ayuda al realizador durante la producción. En las producciones de estudio trabaja conjuntamente con el realizador. En las producciones complejas ayuda para que ciertas operaciones estén "listas" (tales como preseleccionar tomas de cámaras específicas o avisar para que pongan en marcha el VTR).
(Zettl, 1996 p. 27)

En producciones complejas, además de las funciones señaladas anteriormente, es habitual que el ayudante también se encargue de prevenir algunos movimientos de cámara, lanzar los vídeos u otro tipo de operaciones que pueda requerir la producción. Como es lógico, las funciones del ayudante de realización aumentan conforme se incrementa la complejidad de la producción.

6.2.3 El regidor

El regidor es un ayudante de realización que representa a la figura del realizador en el plató. El regidor actúa de interlocutor entre el equipo técnico del plató -cámaras, auxiliares...- y el realizador para transmitir algún problema o alguna sugerencia. Es imprescindible que exista, por tanto, complicidad entre el regidor y el resto del personal del estudio.

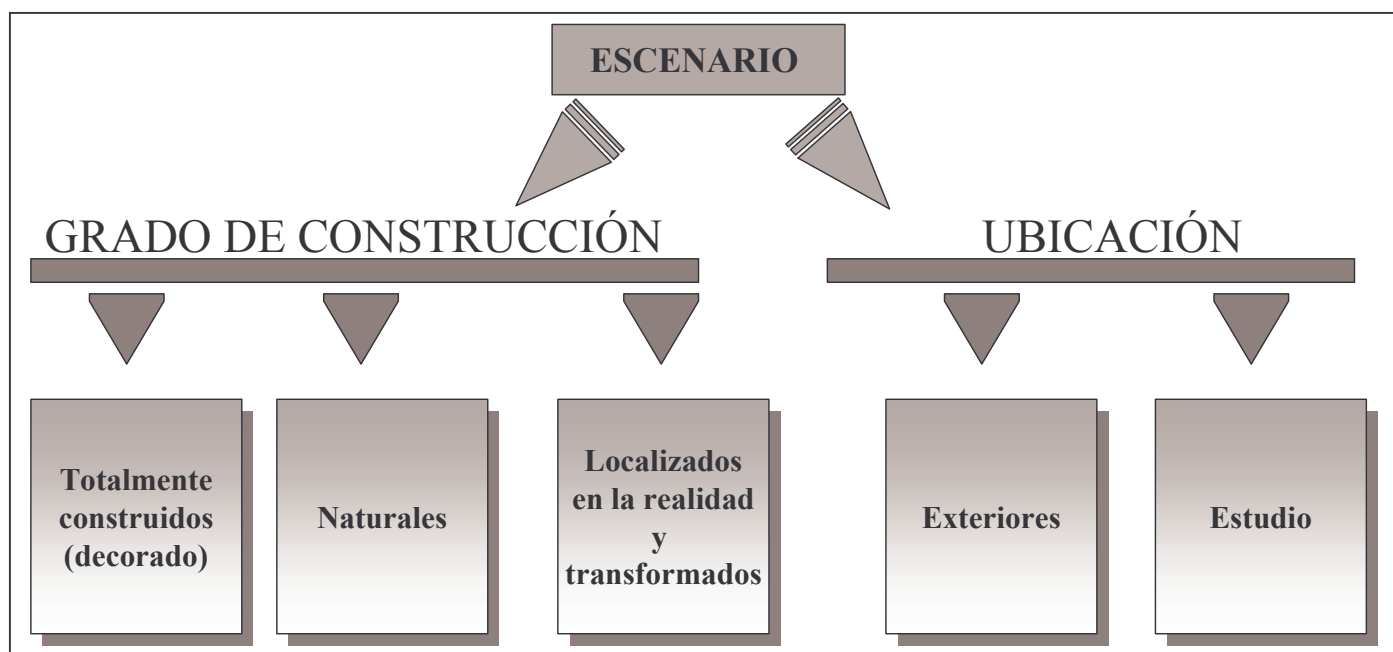
Es responsable de la puesta en escena y, durante la grabación, transmite las instrucciones a presentadores y actores mediante un código de señales gestuales, controla al público, dirige el tráfico de elementos móviles en el plató. (Castillo, 2004 p.287)

Sus funciones, son múltiples y de gran importancia. En producciones pequeñas además puede llevar a cabo alguna tarea adicional como colaborar en el montaje del decorado y ocuparse del *atrezzo*. El puesto de regidor en televisión requiere una gran experiencia y especialización y es un perfil profesional muy demandado.

6.3 Escenografía

El término escenario se utiliza en muchas ocasiones como sinónimo de decorado. Sin embargo, cabe introducir ciertos matices. La RAE entiende que el decorado es el “conjunto de elementos con que se recrea un lugar, o un ambiente en un escenario, un plató etc”.; mientras que el escenario es “el lugar en que ocurre o se desarrolla un suceso”. Por tanto, mientras que un decorado, por definición es construido, el escenario, puede haber sido construido o existir ya previamente. Así, se puede afirmar que cualquier espacio que se utiliza para la grabación de un programa de televisión se convierte en un escenario, pudiendo ser un decorado cuando se haya construido *ex profeso* para ello.

Barroso (1996:61) corrobora esta afirmación al clasificar los escenarios en función de su grado de construcción y de su ubicación como se observa en el siguiente esquema.



Esquema realizado a partir de la clasificación de Barroso. A través de él podemos confirmar cómo el escenario y el decorado coinciden en su significado cuando se trata de un escenario totalmente construido.

Barroso para definir el fenómeno utiliza el término “técnicas escenográficas” que refiere de la siguiente manera:

“Son el conjunto de operaciones en relación a la disposición de escenarios para la representación, construidos en estudio o localizados en exteriores (...) que contribuyen al registro técnico de la imagen y a la creación del ambiente o “clima” expresivo adecuado.” (Barroso, 1996:60)

Estas técnicas escenográficas a las que se refiere Barroso conforman el concepto de escenografía que será el espacio en el que se desarrolle la acción¹⁶².

Las técnicas escenográficas de las que habla Barroso conforman una ciencia de la escenografía que Pavis define en los siguientes términos:

Es la ciencia y el método del escenario y del espacio teatral. Es también, por metonimia, el decorado mismo, que resulta del trabajo del escenógrafo. En la actualidad, la palabra se impone cada vez más reemplazando a decorado (...) (Pavis, P. 1984:115)

Pavis antepone el término de escenografía sobre el de decorado al considerarlo más completo e integrador. Tanto es así, que si Barroso hablaba de la escenografía como el conjunto de técnicas que hacen posible el escenario, Pavis utiliza el mismo concepto para hablar del resultado de la utilización de dichas técnicas escenográficas. La escenografía abarca, por tanto, todo el proceso de construcción, elección o transformación del escenario en el que se desarrolla la representación.

¹⁶² Barroso se refiere al espacio no sólo desde un punto de vista físico sino que le confiere mucha más importancia denominándolo como “el clima expresivo adecuado”.

6.3.1 Requisitos escenográficos

Los escenarios en televisión deben cumplir con cuatro requisitos (Millerson, G. 1996:257):

- a) Deben adaptarse al tema y los objetivos del programa¹⁶³.
- b) Deben ajustarse al tamaño del plató y al presupuesto disponible.
- c) En el diseño se deben prever los tiros de cámara, y las necesidades de iluminación o sonido.
- d) Se debe tener en cuenta las características de las cámaras –ópticas, colorimetría- a la hora de realizar el diseño.

Millerson diferencia entre producciones de pequeño formato y producciones de gran presupuesto:

- **producciones de pequeño formato:** basta el consenso entre el realizador y el decorador para poner en marcha el decorado.
- **producciones de gran presupuesto:** colaboran muchos más especialistas como iluminación, sonido, maquillaje, vestuario...

Sin embargo, aunque la producción no cuente con un presupuesto desorbitado, siempre es deseable que los diferentes profesionales participen –o al menos sean consultados- en el proceso de gestación del escenario por dos razones fundamentales: la interacción entre el personaje y el fondo y la concepción del escenario televisivo como un lugar de trabajo.

¹⁶³ “En suma , la escenografía debe proyectar el ambiente que corresponde al mensaje del autor, el concepto del director, a la actuación, al vestuario y a la iluminación y cumplir con las normas básicas del buen arte teatral, con las del arte en general, de forma que lleven la producción a un final feliz.” (Cruz Emeric, 1979 p. 212)

a) **La interacción entre personaje y decorado:**

Vila (Vila, S. 1997 p. 82) utiliza un paralelismo entre la interacción entre personaje y decorado y la interacción existente entre la figura y el fondo¹⁶⁴. Esta interacción se produce a un doble nivel:

- **Dramático:** la misma frase cambia de significado en función del contexto en el que se produce. Vila expone el ejemplo de un juramento expresado desde el púlpito de una Iglesia que tiene un significado bien diferente al significado que tendría el mismo juramento formulado desde un escenario teatral¹⁶⁵. Por tanto, el escenario del programa se convierte en un elemento capital dentro del programa. El escenario, en su dimensión contextual, modula cualquiera de los acontecimientos que allí suceden.
- **Técnico:** Es necesario que los profesionales de iluminación, sonido, cámaras etcétera, conozcan de antemano si se va a pretender mostrar u ocultar el dispositivo televisivo. Es decir, el profesional, para planificar su trabajo, debe conocer si los elementos técnicos de la tramoya televisiva podrán o no ser mostrados. En el caso de que no pudieran ser mostrados, en la fase de diseño del escenario deberá reservarse dentro del decorado, espacios para la ocultación de las cámaras, micrófonos o focos¹⁶⁶.

En cualquier obra audiovisual se produce una interacción entre el personaje y el entorno que le rodea. Por tanto, es imprescindible tener en cuenta las repercusiones de esta interacción a nivel dramático y técnico de forma que puedan ser controladas, dirigidas y aprovechadas en favor de la obra.

¹⁶⁴ Castillo a la figura la denomina masa, e incluye en ella no sólo personajes sino elementos del decorado con protagonismo dentro de la historia. (Castillo, J. M. 2004 p. 157)

¹⁶⁵ En este sentido, Vila encuentra muchas similitudes entre la relación que mantienen la figura y el fondo y la que en lingüística tienen la palabra y el contexto.

¹⁶⁶ Vila lleva a cabo una interesante reflexión sobre la mostración del dispositivo ficcional en la industria de Hollywood. (Vila, S. 1997 p. 223)

b) La concepción del escenario televisivo como un lugar de trabajo.

El escenario televisivo debe ser concebido como el lugar donde sucede la acción pero en el que al mismo tiempo se ubica un dispositivo técnico encargado de captar dicha acción. Por tanto, a nivel dramático debe ser un espacio eficiente en el que los actores puedan desenvolverse con naturalidad. Mientras, a nivel técnico, dicho espacio debe permitir las angulaciones de cámara que sean necesarias, la colocación de micrófonos y de dispositivos de iluminación sin que interfieran en el desarrollo de la acción¹⁶⁷.

La única forma, por tanto, de controlar que el resultado de la interacción entre el personaje y el escenario –concebido como un lugar de trabajo tanto para los actores como para el personal técnico-, sea el deseado, es implicando a todos los profesionales desde un principio. Un escenario construido a espaldas de las necesidades de los actores, del equipo técnico o del equipo de realización será un lugar ineficiente donde difícilmente se alcance “el ambiente o clima expresivo adecuado”¹⁶⁸ al que se refería Barroso (1996:60).

6.3.2 Tipología de escenarios

Como se ha visto en el apartado anterior, el escenario debe adaptarse a los requisitos del programa. Por tanto, en función de las necesidades del programa y de sus posibilidades económicas se puede establecer –siguiendo a Millerson- la siguiente tipología:

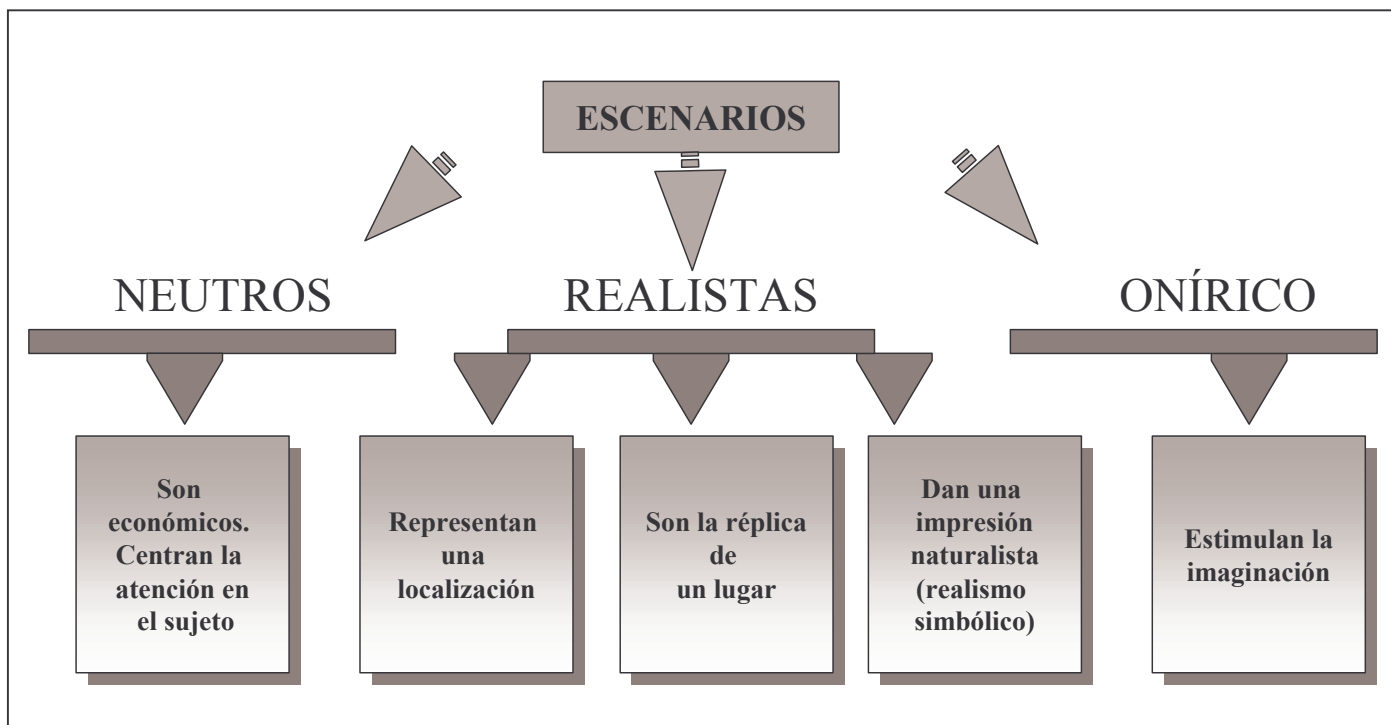
- **Escenarios neutros:** son los más sencillos y económicos.
- **Escenarios realistas:** pueden ser representativos de un lugar concreto, una réplica de un determinado lugar o simplemente proponer una impresión naturalista que Millerson denomina “realismo simbólico”¹⁶⁹.

¹⁶⁷ Zúñiga desarrolla esta idea como uno de los ejes fundamentales dentro de la concepción de cualquier planteamiento escenográfico. (Zúñiga, 2006 p. 105).

¹⁶⁸ Millerson reflexiona sobre las claves que utiliza el escenógrafo para alcanzar la ambientación adecuada en una producción. (Millerson, 1991).

¹⁶⁹ Este último subtipo de escenario realista es el más próximo al tipo de escenario onírico.

- **Escenarios oníricos:** no representan un lugar reconocible y tienen como objetivo estimular la imaginación. Dentro de esta categoría se comprenden aquellos elementos que dan espectacularidad.



Tipología realizada a partir de la clasificación de Millerson (1996:260)¹⁷⁰

Sin embargo, esta clasificación no debe entenderse –casi ninguna lo es– como un contenedor de cajones estancos en los que adscribir los diferentes escenarios. En un escenario de un informativo, seguramente, se encontrarán partes o elementos que pertenezcan a cada uno de los diferentes tipos de escenarios. Los decorados de informativos suelen tener elementos neutros –un fondo de color o una trama geométrica neutra– que sirven para centrar la figura en el presentador, también incluyen aspectos realistas –como las redacciones que aparecen a sus espaldas– y elementos –aunque menos– oníricos como puede ser la existencia de grandes columnas, pantallas gigantes o de paneles futuristas, que sirven para dotar de espectacularidad al decorado.

¹⁷⁰ Millerson al escenario onírico lo denomina decorativo, sin embargo, hemos preferido el término onírico por representar mejor el concepto que él mismo expresa. “Son diseños que se disponen primordialmente para alegrar la vista y estimular la imaginación” (Millerson, G. 1996 p. 260)

En función del tipo de programa, por tanto, se hallarán más presentes unos elementos sobre otros. Por ejemplo, para encontrar un protagonismo de los elementos oníricos habrá que acudir a un programa musical o infantil, al ser formatos donde la imaginación no sólo está permitida sino que se convierte en un requisito.

6.3.3 El escenógrafo

El escenógrafo es quien “concibe, diseña y organiza todo el tratamiento escenográfico” (Millerson, 2001:582). Es la persona que supervisa el proceso de realización de la escenografía tanto desde su propia parcela escenográfica como en la coordinación con los departamentos de producción, realización, grafismo, caracterización, técnico etcétera.

En su departamento, el escenógrafo es el encargado de coordinar su equipo de trabajo compuesto por artistas plásticos, pintores, carpinteros, operarios de montaje y desmontaje etcétera. En este sentido Millerson afirma que el escenógrafo “supervisa a los miembros del equipo de escenografía durante las fases de montaje, ambientación y desmontaje de decorados”(2001:582) Es importante la precisión que se hace sobre el montaje y desmontaje de los decorados, ya que esta operación –incluyendo el propio almacenamiento después del desmontaje- debe estar prevista desde la propia concepción del escenario. En este sentido es fundamental el contacto que se establezca entre el escenógrafo, el productor del programa y el responsable del estudio para pactar los tiempos de montaje y desmontaje necesarios de forma que se ajusten a las disponibilidades del estudio.

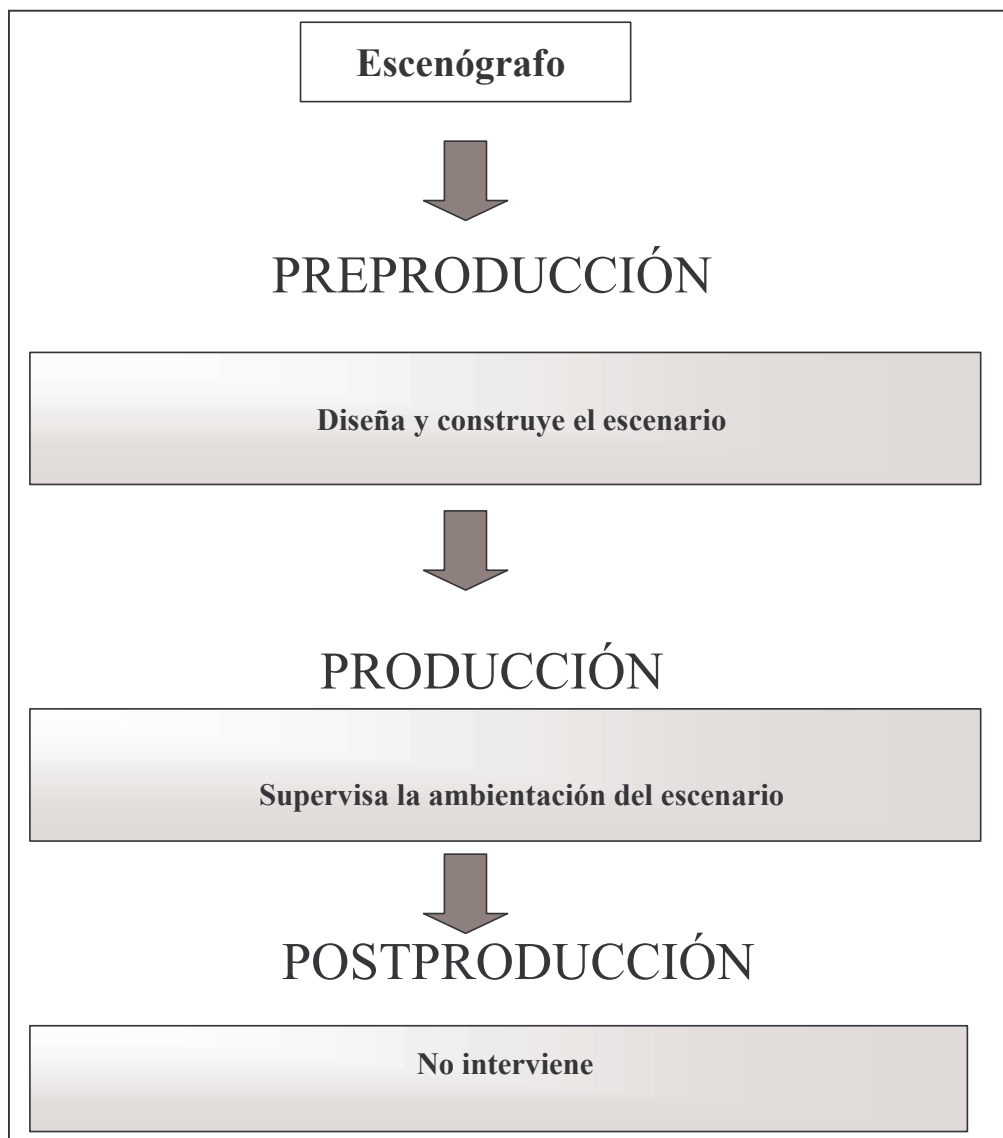
6.3.4 La escenografía en las fases de producción del programa

La escenografía tiene su protagonismo fundamental en la fase de preproducción del programa donde el escenógrafo junto con el realizador y el

productor del programa y en consenso con el resto de miembros del equipo técnico –normalmente representados por el productor de área o jefe de estudio- y en consenso también con el departamento de grafismo, vestuario, actores y/o presentadores diseña y construye el escenario.

Cuando el escenógrafo no contacte de forma directa –normalmente por problemas de escasez de tiempo- con el resto de departamentos, será el realizador o en su defecto el productor el encargado de hacer llegar al escenógrafo las necesidades e inquietudes del resto de miembros de la producción.

El trabajo del escenógrafo no termina con la fase de preproducción ya que durante la producción debe supervisar la ambientación de los decorados. En la fase de postproducción el escenógrafo no interviene.



Elaboración propia

6.4 El guión

La extensa bibliografía sobre el guión indica la relevancia y profundidad de este aspecto de la producción televisiva. El objetivo de esta investigación no consiste en abarcar el fenómeno del guión en toda su amplitud –tarea que ya han desempeñado antes otros autores con notable éxito- sino simplemente recoger las claves de la influencia de la escenografía virtual en el proceso de construcción de un guión en una obra audiovisual.

Entre las muchas definiciones manejadas se ha elegido la de Castillo por su sencillez. Para Castillo el guión es la “forma escrita de una narración audiovisual” (Castillo, 2004: 24). Castillo además diferencia los tres aspectos fundamentales en cualquier guión, a saber: contenido, significado y forma.

CONTENIDO	SIGNIFICADO	FORMA
Es lo que se va a contar, el tema	Es el mensaje que se transmite al espectador	Es el modo en que se cuenta esa historia

Dado que el escenario es un envoltorio, de los tres aspectos que componen el guión –contenido, significado y forma-, el que más se va a ver afectado por la utilización de EV es el apartado de la forma.

La producción audiovisual se divide en tres partes: la preproducción, la producción y la postproducción. Para tratar de averiguar la correspondencia entre estas fases de la producción audiovisual y el proceso de construcción del guión es necesario antes recordar muy brevemente cuáles son las fases que experimenta un guión a lo largo de su gestación.

1. **Idea:** Define en una frase el concepto fundamental de la narración
2. **Sinopsis:** Desarrolla la idea inicial estableciendo las líneas generales del proyecto. Esta fase es importante porque en muchas ocasiones es la que determina que la historia se pueda o no llevar a cabo.
3. **Escaleta:** Constituye la estructura secuencial del programa. Mientras que en programas de ficción, publicidad o archivo constituye una fase previa a la elaboración del guión definitivo, en programas informativos y de entretenimiento donde se trabaja con una gran premura de tiempo, la escaleta es la herramienta que utiliza el equipo de realización y el equipo técnico para desarrollar el programa.
4. **Tratamiento:** Se trata de una descripción detallada de la acción. Es muy útil para la elaboración de un primer plan de trabajo.
5. **Guión literario:** Narración de la historia de forma completa.
6. **Guión técnico:** Planificación audiovisual del guión literario. Recoge cómo será la puesta en imagen de la historia.
7. **Guión de trabajo:** Surge de la fusión entre el guión técnico y el plan de trabajo. Recoge las anotaciones técnicas y de producción que permiten la ejecución de la obra.

Todas estas fases están presentes en mayor o menor medida en función del tipo de producción audiovisual. En un informativo por ejemplo, el guión literario se encuentra en el *teleprompter* y está siempre sujeto a variaciones de última hora. El guión técnico se lleva a cabo en el propio estudio de informativos y con

anotaciones manuales sobre la escaleta de trabajo. En esa escaleta cada miembro del equipo anota las especificaciones técnicas que le afectan en función del tipo de trabajo que lleva a cabo.

El guión no se deja encorsetar fácilmente dentro de las fases de la producción audiovisual. De estas siete fases que se han descrita las seis últimas -sinopsis, escaleta, tratamiento, guión literario, guión técnico y guión de trabajo- se engloban en la etapa de preproducción mientras que la primera fase -la idea- antecede a la propia preproducción del programa. Esta fase forma parte de una etapa previa de desarrollo en la que se configura la idea básica del programa. A partir de esta idea se pone en marcha la maquinaria de producción iniciándose así la etapa de preproducción. Por tanto, es importante destacar cómo la idea se constituye en el motor de arranque de toda la maquinaria de producción del programa.

Por tanto, la fase de la idea nunca puede formar parte de la preproducción del programa sino que es la preproducción del programa la que arranca a partir de la idea del programa. Por este motivo, para hablar del guión se debe introducir una fase denominada de desarrollo. En esa fase de desarrollo es donde se gesta la idea a partir de la cual arranca el proyecto. El desarrollo de la idea del proyecto a realizar es la base para la etapa de preproducción. En el siguiente cuadro se observa cómo se trabaja el guión en las diferentes etapas de la producción.

DESARROLLO	PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
Gestación de la idea	Se lleva a cabo la sinopsis, escaleta, tratamiento, guión técnico y guión de trabajo	Se ejecuta el guión de trabajo.	Es habitual que en sala de montaje se operen las modificaciones necesarias en la planificación prevista

En función del género con el que se esté trabajando se pueden establecer una serie de diferenciaciones¹⁷¹:

¹⁷¹ En el capítulo 5.1 del presente trabajo se abunda en la clasificación de géneros.

INFORMATIVOS, ENTRETENIMIENTO Y RETRANSMISIONES	FICCIÓN, ARCHIVO, PUBLICIDAD Y DOCUMENTAL
<p>Programas donde la escaleta tiene un papel fundamental y que están sujetos a circunstancia imprevisibles. Por tanto, el trabajar con un guión técnico perfectamente estructurado carece normalmente de sentido. Es más útil la escaleta porque se trata de un esqueleto que permite modificar las diferentes partes del programa</p>	<p>Son programas donde el guión literario y técnico tienen una mayor importancia debido a que la premura de tiempo con la que se trabaja es menor y son formatos que no están sujetos al dictado de la actualidad</p>

		MIGDIA		2nalg	
		CAPÇALERA	00:15	00:14	
		↓			
		Publi	00:15	00:02	
		Pas a Esports	00:15	00:14	
505	a	Soler, hui	00:15	00:02	Replicar
		↓			
515	a	Subirats, últim viatge	00:15	00:02	Meloro
		↓			
525	a	Monchi	00:15	00:02	Sempere
530		Past. Soler	00:15	00:02	Replicar
540		Pep Domenech 1	00:15	00:02	Replicar

Escaleta del programa informativo *Informatiu Migdia* en Canal 9. 2 de mayo de 2006. Fuente TVV

		COR DE FESTA		PGM:88		EMISIÓN 2-	
ORD	CONTENIDO	SET	VTR	SONIDO	OBSERVACI		
10	Cabecera		VTR CABECERA	A1=A2			
20	Imatge del dia Regina Castelló (Imposició de la Banda)	30"	Imatge del dia Regina Castelló (Imposició de la Banda)	A1=A2	no canvia del		
30	Julio presenta PGM y D/P a Apoyo Resum Imposició de Bandes a Regina de Castelló y les seues Dames	Sofàs		Mic Julio			
40	Apoyo Resum Imposició de Bandes a Regina de Castelló y les seues Dames	20"	Apoyo Resum Imposició de Bandes a Regina de Castelló y les seues Dames	A1=A2	Comenta Julio		
50	Julio retoma y D/P Vtr Totales Dames de la Ciutata de Castelló	Sofàs		Mic Julio			

Escaleta del programa de entretenimiento *Cor de Festa* en Punt 2. 2 de octubre de 2006. Fuente TVV. Como se observa en la imagen, el equipo técnico y el equipo de realización es habitual que introduzcan anotaciones en la escaleta. A través de ellas tachan los pasos que ya han terminado o introducen aspectos específicos útiles para su trabajo

ATREZZO: Un poal amb confetti del que és quadrat i un poquet més gran.	
ACOTACIONS	TEXT
Babalà està enmig del set, al seu costat té un poal amb confetti. Mira a càmera i parla	BABALÀ Hui vos explicaré la diferència entre sec i banyat. Jo ara estic sec, em vaig dutxar ahir a la nit... Però ara voreu...
Babalà agafa el poal i se'l tira per damunt	BABALÀ Ara estic banyat. He he he. Abans estava sec i ara estic banyat...banyat de confetti. He he he
	FINAL DEL FLAIX

Guión literario del programa de ficción infantil de Canal 9 y Punt 2 *Babalà*. Septiembre de 2005. Fuente TVV

6.5 Estudio de televisión

La elaboración de este capítulo se va a basar en dos pilares fundamentales: la bibliografía disponible al respecto, y la observación directa de cómo están configurados los estudios de televisión que se han visitado *in situ* para la realización del trabajo. Aunque el presente trabajo no tiene como objetivo convertirse en un estudio exhaustivo sobre la composición de un estudio de televisión al uso, sí que es interesante conocer su composición habitual y sus métodos de operación. Esta información va a proporcionar los datos necesarios para contrastarlo con el estudio de escenografía virtual y señalar así cuáles son sus principales diferencias.

Para empezar, es importante recordar la diferencia que existe entre el estudio y el plató. Aunque es habitual que se identifique el estudio de televisión con el plató, el estudio de televisión comprende el plató, pero además el control de realización.

Por estudio entendemos todo el complejo necesario para poner un programa en antena, aunque muchas veces se confunde con “plató”, que es el espacio físico donde tiene lugar “lo que ve el espectador” (Castillo, 2004. p.276)

Sin embargo, es necesario acotar más el concepto, porque en un sentido estricto, todo lo que hay en una televisión es necesario para poner un programa en antena, la redacción, las cabinas de edición, el control central, el control de continuidad, la sala de cambio de formatos, vestuario, maquillaje, peluquería... Al conjunto de todas estas instalaciones se le denomina centro de producción de programas. Y dentro de ese centro de producción de programas, una de las partes que lo componen son los estudios de televisión, que a su vez comprenden el plató y el control de realización. Por tanto, se entiende el estudio de televisión como el resultado de la suma de un plató y un control de realización. El plató es el lugar

donde se graba la acción que aparece en nuestro televisor, mientras que el control de realización es:

Donde se toman las decisiones que atañen al tratamiento técnico de la señal de vídeo y audio, la elaboración narrativa y su puesta en antena o grabación (Castillo, 2004. p.279)



ESTUDIO DE TELEVISIÓN = CONTROL DE REALIZACIÓN + PLATÓ

Pese a toda la complicación tecnológica que rodea a un estudio de televisión, el programa de televisión lo hacen las personas que son las que usan los equipamientos técnicos y les sacan un mayor o menor partido en función de su pericia o de las necesidades del programa. Por tanto, es necesario diferenciar en la exposición los elementos técnicos y el equipo humano. Al hablar del equipamiento técnico se ofrecerá una disposición espacial de los elementos técnicos dentro del estudio, mientras que cuando al abordar el equipo humano establecerán las funciones que realizan cada una de las personas que trabajan en el estudio.

6.5.1 Elementos técnicos que componen un estudio de televisión

Se comenzará el repaso por el elemento técnico más elemental y conocido por el gran público: la cámara. Dentro del plató se encuentran las cabezas de cámaras. Estas cámaras de estudio se diferencian, por ejemplo, de una cámara ENG¹⁷² en que la cámara de estudio controla la parte óptica y los controles de foco y *zoom*, mientras que la unidad de control de cámaras que se encuentra en el control de realización maneja el resto de parámetros. Las cámaras de estudio suelen llevar dos monitores: uno a través del cual el operador visualiza la señal de su propia cámara y un segundo monitor con el que el operador de cámara visualiza lo que en ese momento está saliendo en el aire. En ocasiones, también

¹⁷² ENG son las siglas de *Electronic News Gathering* que designan las cámaras autónomas que se utilizan para la grabación en exteriores y que llevan incluido en la propia cámara los sistemas de captación, grabación y reproducción de la imagen.

disponen de la información de la señal que está en previo. Esta información también la reciben a través de un indicador luminoso o *tally*. El indicador de *tally* más habitual es el rojo e indica cuándo esa cámara está pinchada en programa. Sin embargo, también se pueden incluir indicadores luminosos adicionales -el color verde es el más habitual- que indiquen al operador de cámara cuándo está en previo o cuándo esa imagen está siendo rotulada. Es bastante habitual que una o varias de las cámaras del estudio lleven instalado el sistema de *teleprompter* a través del cual el presentador puede reproducir el texto a una velocidad uniforme.

El teleprompter tiene una hoja de cristal a 45° fijada al objetivo de la cámara, que refleja el guión procedente de un tubo de televisión (Millerson, 2001. p. 698)

A través del teleprompter se consigue el efecto visual de que el presentador al leer el texto parezca que está al mismo tiempo mirando al espectador.

En el plató se puede distinguir entre dos tipos de monitores: los que sirven al operativo técnico para ver la señal de programa y la señal de previo durante la grabación y los monitores que forman parte del decorado.

Los cámaras y el regidor reciben las órdenes del realizador y del ayudante de realización a través de un sistema de intercomunicación. Este sistema suele permitir comunicarse con todos los miembros del equipo al mismo tiempo o hacerlo con alguno de ellos en particular. Esta opción es interesante porque permite no generar más ruido del necesario en el estudio. Sobre todo, en programas en directo donde las órdenes y los cambios de última hora se suceden, la correcta utilización del sistema de intercomunicación es básica para no saturar al equipo de información innecesaria.

En el plató, además de las cámaras, los auriculares de intercomunicación y los monitores, también se encuentra el emparrillado de iluminación, colocado en el techo y que puede ser apoyado en ocasiones con algún foco auxiliar en el suelo

del estudio. La acumulación de focos genera calor y por tanto, es necesario que el estudio cuente con un sistema de refrigeración potente a la par que silencioso para que no interfiera en el audio de la grabación. Así mismo, el aislamiento sonoro del estudio es básico para que ningún elemento externo al plató pueda ser un motivo que interrumpa el normal desarrollo de una grabación.

Los platós se clasifican en pequeños, medianos y grandes en función de su tamaño en metros cuadrados. Alrededor de 100 metros cuadrados se considera un plató de pequeñas de dimensiones. Un plató de tamaño medio podría llegar hasta los 1000 metros cuadrados y un estudio de grandes dimensiones rondaría los 1500-2000 metros cuadrados. Los más utilizados para la escenografía virtual por razones de economía suelen ser los platós de pequeñas dimensiones. Es conveniente que la altura del plató no sea inferior a los cuatro metros pudiendo su altura sobrepasar los 10 metros.

En muchas ocasiones, el plató se comunica visualmente con el control de realización a través de una ventana rectangular o pecera que permite mantener un contacto visual con lo que allí sucede. Esto es útil, sobre todo, en la fase de preparación del programa porque con un simple golpe de vista se puede identificar la causa de un problema que se ha detectado en la imagen del monitor. Por último, un elemento fundamental en cualquier plató es el decorado. El decorado puede ser permanente¹⁷³ como en los informativos, u ocasional como por ejemplo, en el caso de programas de periodicidad semanal¹⁷⁴.

La otra parte fundamental del estudio de televisión es el control de realización. El control de realización puede constar de una sala única en la que se distribuyen todos los puestos o por el contrario estar compartimentada. A efectos

¹⁷³ En el caso de los informativos por su periodicidad -normalmente hay tres o cuatro informativos diarios- como por su necesaria disponibilidad, su decorado está permanentemente montado y dispuesto para poder emitir en unos pocos minutos si fuera necesario.

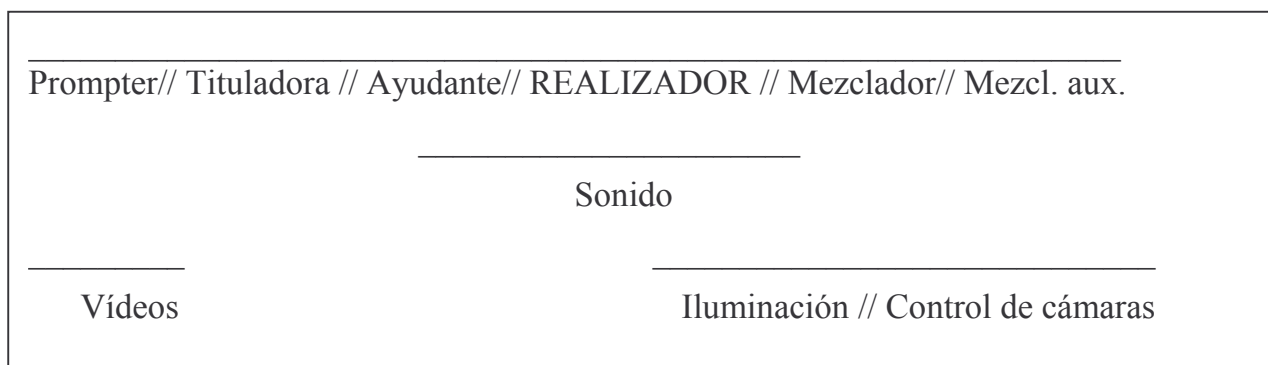
¹⁷⁴ En estos casos el decorado se desmonta después de la grabación o emisión del programa, dejando el plató libre para una nueva producción.

prácticos no existe una diferencia operativa sustancial entre ambos modelos. Ambas disposiciones tienen ventajas e inconvenientes. La ventaja de la sala única es que existe un contacto más directo entre los miembros del equipo lo que puede proporcionar a cada uno de ellos una visión global de lo que allí está sucediendo. En ocasiones, puede ser útil que el técnico de sonido observe el problema que está teniendo el operador de vídeo con un cinta para que pueda anticiparse a la orden del realizador y prolongar una sintonía o prevenir una línea de vídeo de reserva por si fuera necesario. Los elementos que pueden estar separados en un estudio son el control de sonido, la sala de vídeos y el control de imagen e iluminación. Cada uno de estos elementos se separa del resto por diferentes motivos.

El control de sonido normalmente se separa para facilitar la audición al técnico de sonido aislándolo del bullicio del control de realización. Sin embargo, muchas veces se trata de preservar el contacto visual con el control de realización de forma que se coloca justo detrás del realizador y del ayudante de realización para que simplemente observando el gesto una mano, el técnico de sonido pueda ser prevenido y advertido de cómo y cuándo debe bajar o subir una ráfaga musical, economizando así el número de órdenes.

La sala de vídeos se separa del control de realización fundamentalmente por dos razones. Una de ellas es para optimizar el espacio. En un programa normalmente se lanzan muchos vídeos y cada vídeo suele ir en una cinta. Con lo cual si en un programa se lanzan 20 o 30 cintas de vídeo, ocupan un espacio físico dentro del control de realización del cual muchas veces no se dispone. Por otra parte, también resulta habitual que en programas informativos o en magazines de actualidad, esos vídeos no se encuentren preparados hasta pocos segundos antes de su emisión. Por tanto, es útil situar la sala de vídeos justo al lado de la zona donde se encuentren las cabinas de edición. Esto permite al editor o al director del programa estar controlando la marcha del montaje de los vídeos, al mismo tiempo que supervisa la emisión del programa.

La última sala que puede situarse a parte del resto del control de realización es la sala de iluminación y el control de cámaras. Estos dos puestos deben trabajar de forma conjunta para que la calidad de la imagen final sea la máxima posible. En algunos ocasiones, en programas donde no existe mucha variación en las condiciones de iluminación durante el programa, estas dos funciones las lleva a cabo una misma persona. Además de los elementos que ya se han nombrado, en el control de realización también se encuentra el mezclador. El mezclador siempre está junto al realizador y es el encargado de asignar el camino que siguen las diferentes señales que se generan desde el estudio. Es cada vez más habitual que a la derecha del mezclador se sitúe un mezclador auxiliar manejado por un segundo operador en el que se asignan las señales de las pantallas de plasma o *videowall* del plató, se llevan a cabo efectos digitales o transiciones complejas.



Esquema prototípico de un control de realización. Elaboración propia.

Junto al ayudante de realización se coloca la antigua tituladora, transformada hoy en generador de caracteres, que es la encargada de rotular a los personajes que aparecen o de introducir gráficos o cartones con información o imágenes de librería. También es habitual que en un lugar no especialmente definido, normalmente próximo al mezclador o al ayudante de realización se ubique un generador de efectos digitales¹⁷⁵. En frente de la mesa de realización se

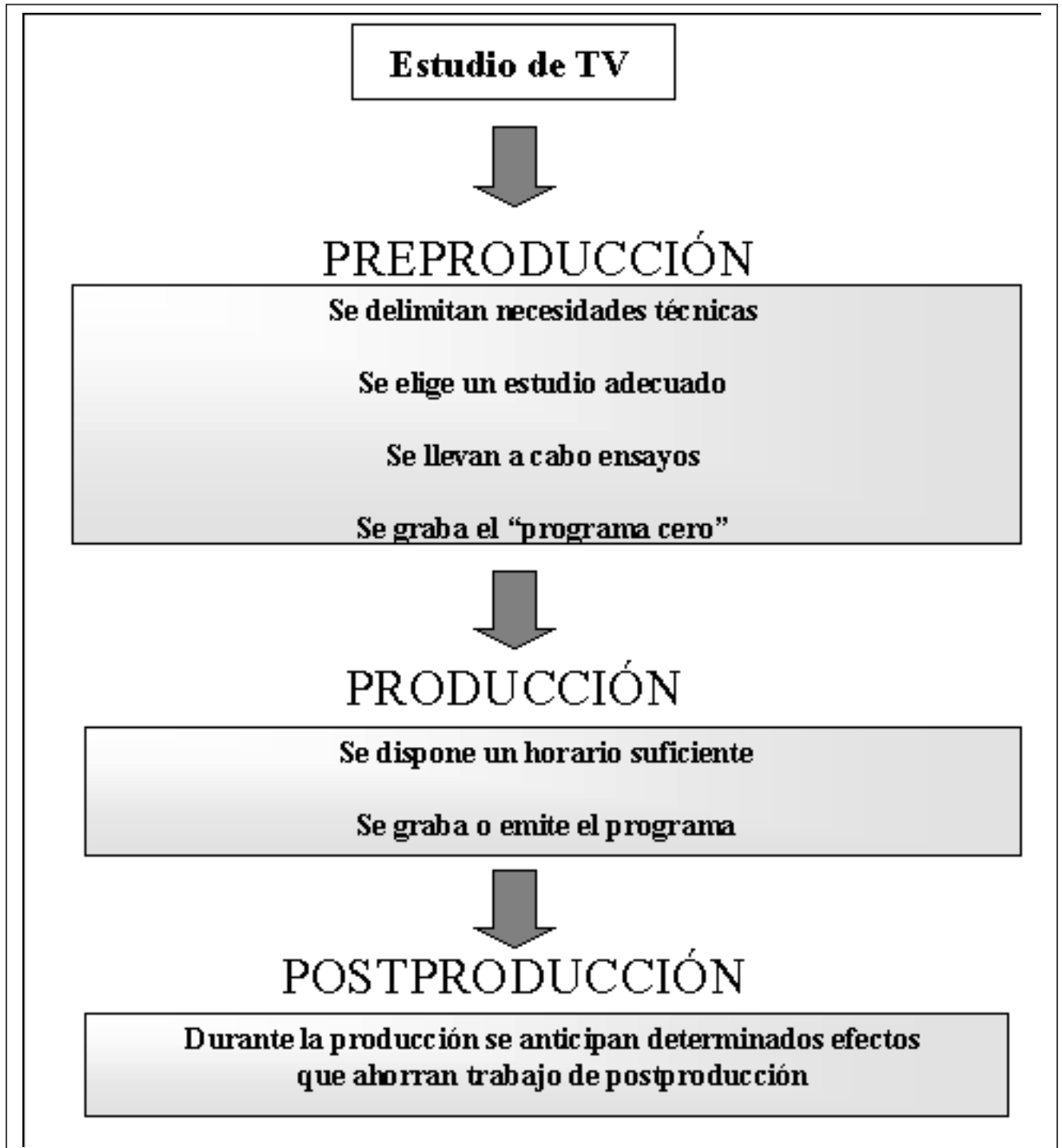
¹⁷⁵ Los modernos mezcladores suelen llevar incorporado en el propio equipo el generador de efectos digitales. Es habitual que lo maneje el operador del mezclador auxiliar.

encuentra un panel con monitores en los que se pueden ver todas las señales del estudio. Estas señales pueden provenir de fuentes propias -cintas de vídeos, señal de cámara ...- o de fuentes exteriores al estudio -como puede ser, por ejemplo, la señal externa que llega para realizar una conexión en directo-. En medio del panel suelen encontrarse las señales de previo y programa. También junto a este panel es habitual que se ubique uno o varios sintonizadores de televisión en los que se puede ver la señal que está saliendo al aire en ese momento¹⁷⁶. Estos monitores de referencia son de gran utilidad para cerciorarse visualmente cuándo se está o no en el aire. Repartido por el estudio suele ubicarse el monitorado de escucha que suele ser regulable desde cada posición. En este caso, es más fácilmente regulable cuando el técnico de sonido se encuentra en una sala diferente ya que su volumen no afecta a la escucha del técnico. Otro puesto importante dentro del control de realización es el *prompter*. El operador de *prompter* maneja un ordenador con un *software* muy similar a un procesador de textos que se encarga de pasarle el texto que tiene que decir el presentador con la velocidad y el tamaño que el presentador requiere.

El estudio de televisión es un elemento fundamental en las dos primeras fases del proceso de producción. En la fase de preproducción se deciden las necesidades técnicas y se elige un plató y un estudio que las satisfaga. En esta fase también se planifican ensayos que terminan con la grabación de uno o varios “programas cero”¹⁷⁷. Durante la producción en el estudio se graba o se emite el programa que deberá disponer de un horario suficiente para la realización del mismo. Aunque el estudio de televisión no interviene de forma directa en la fase de postproducción, sí que puede anticipar trabajo que ahorre tiempo en esta fase. Por ejemplo, mediante la ejecución de transiciones, efectos, grafismos etcétera.

¹⁷⁶ Para programas en directo también resulta habitual disponer de la señal de las principales cadenas de la competencia.

¹⁷⁷ Son programas que no están destinados a su emisión sino que su objetivo es el rodaje del equipo.



Elaboración propia

6.5.2. Equipo humano que integra el operativo técnico de un estudio de televisión

En este apartado van a ser incluidos todos los miembros del equipo técnico del estudio de televisión y aquellos otros miembros del equipo de un programa de televisión cuya labor se ve afectada de forma directa por las condiciones de grabación del estudio

a) Control de realización

- Realizador
- Ayte. de realización
- Operador de rotulación
- Operador del mezclador
- Operador del mezclador auxiliar
- Operador de *prompter*
- Técnico de sonido
- Iluminador
- Operador de control de cámaras
- Operador del generador de efectos digitales
- Operador de vídeos
- Técnico de mantenimiento
- Jefe del estudio

b) Plató

- Regidor
- Operadores de cámaras
- Auxiliar de sonido
- Auxiliar de plató

c) Personal de caracterización¹⁷⁸

- Maquillaje
- Peluquería
- Vestuario

d) Personal artístico

- Presentador
- Invitado

6.5.2.1 Equipo humano que integra el control de realización

- **Realizador y ayudante de realización**

Estas dos figuras aunque pertenecen al estudio de realización no se van a abordar en este apartado porque ya han sido tratadas en profundidad en el apartado 6.2 del presente trabajo dedicado al equipo de realización.

- **Operador del mezclador**

El papel del mezclador en el estudio es capital porque es el último operador capaz de solucionar y de prevenir errores. Su puesto lo ocupa normalmente el operador más experimentado o habilidoso ya que es el puesto que por sus características soporta una mayor responsabilidad dado que sus errores tienen una gran repercusión. Millerson define el puesto:

Especialista que opera el mezclador de producción y a veces los efectos electrónicos (Millerson, 2001 p. 582)
--

Castillo, por su parte, ensalza la importancia que tiene el mezclador, sobre todo en un programa en directo donde el realizador debe centrar gran parte de sus

¹⁷⁸ Aunque no forman parte, por tanto, del equipo técnico del estudio de televisión, se van a incluir en esta relación al equipo de maquillaje, peluquería y vestuario porque sería muy difícil hablar del trabajo de iluminación y control de cámaras sin tener en cuenta estos aspectos. El trabajo del equipo artístico y de caracterización se abordarán en los apartados 6.8 y 6.9 del presente trabajo.

esfuerzos en preparar y prevenir los acontecimientos que vienen a continuación¹⁷⁹.

El ayudante técnico mezclador, o simplemente mezclador, es el encargado material de realizar todo el proceso de sincronización de señales y "edición" en directo de las mismas, siguiendo las instrucciones del realizador. La importancia del mezclador es capital, llegando en ciertos casos a sustituir al realizador cuando éste, bien por estar dirigiendo actores, dando instrucciones o por cualquier otra causa, se desvincula momentáneamente de la narrativa inmediata del programa (Castillo, 2004 p. 287)

- **Operador del mezclador auxiliar**

La aparición de la figura del mezclador auxiliar es bastante reciente y se produce como consecuencia de la creciente complejidad y fragmentación que ha adquirido el discurso televisivo. El mezclador auxiliar consiste en un remoto del mezclador principal. El mezclador principal delega una serie de funciones en el mezclador auxiliar. Dos de las funciones clásicas que puede llevar a cabo el operador del mezclador auxiliar son las de asignar la imagen a los plasmas o la de llevar a cabo los efectos digitales. Por supuesto, que el mezclador auxiliar debe estar siempre en estrecha coordinación con el operador del mezclador.

- **Operador del generador de caracteres¹⁸⁰**

La antigua tituladora que únicamente servía para mecanografiar nombres ha dado paso a los generadores de caracteres. Los generadores de caracteres sirven para mucho más que rotular personajes:

El generador de caracteres se ha convertido en un elemento habitual en las producciones, genera con facilidad textos de todas clases, desde subtítulos a marcadores deportivos o datos del mapa del tiempo. (Millerson, 2001 p. 559)

¹⁷⁹ Este es el caso, por ejemplo, de la retransmisión de una entrega de premios. La subida al escenario del premiado se realiza siempre siguiendo la misma secuencia de planos y la puede llevar a cabo el mezclador de forma autónoma. Por su parte, el realizador puede estar mientras dialogando con las cámaras para enriquecer el fragmento del inminente discurso -buscando a los familiares o amigos del premiado, contraplanos de los perdedores, personas a las que posiblemente les va a dedicar el premio etc.-

¹⁸⁰ A este puesto dentro del argot televisivo se le sigue conociendo como operador de la tituladora o en su defecto dándole el nombre de la marca del equipamiento que se utiliza.

Su manejo es muy sencillo y permite disponer con enorme rapidez de animaciones complejas, gráficos o imágenes sobre las cuales también se puede mecanografiar texto. En un programa informativo el puesto de operador de tituladora es uno de los más comprometidos.

El operador debe ser capaz de trabajar con enorme velocidad ya que muchas veces debe teclear a tiempo real los rótulos que está lanzando. El operador del generador de caracteres trabaja de forma conjunta con el ayudante de realización. El operador prepara en su monitor el rótulo listo para lanzar y es el ayudante de realización quien introduce al aire y retira el rótulo físicamente pulsando un botón. Normalmente, el operador del generador de caracteres trabaja con un doble canal. Esto tiene una gran utilidad porque permite al operador en un directo lanzar al aire un rótulo por un canal y poder preparar de forma simultánea el rótulo siguiente en el otro canal.

- **Operador de *prompter* o pasadiálogos**

Normalmente es la función que se reserva al operador más inexperto en el estudio. Sin embargo, en determinados casos, se convierte en un puesto muy comprometido porque hay determinados “presentadores estrella” con los que llevar a cabo esta función puede resultar delicado. El operador de *prompter* maneja un ordenador personal con un *software* similar a un procesador de textos. El operador, normalmente pacta de forma previa con el presentador el tamaño de la letra y la velocidad de paso del texto¹⁸¹. Un operador de *prompter* hábil puede sacar al presentador de algún que otro problema porque cuando el presentador

¹⁸¹ Ante presentadores con problemas de miopía es necesario aumentar el tamaño del texto complicándose enormemente el trabajo para el operador de *prompter* ya que debe pasar el texto a una gran velocidad de forma que el presentador siempre disponga del texto que debe leer en cada momento visible en la pantalla.

comete un error grave puede dejar detenido el *prompter* de forma que el presentador se pueda dar cuenta del fallo y rectificarlo¹⁸².

- **Técnico de sonido**

Millerson enumera las funciones del técnico de sonido:

Responsable de la calidad técnica y artística del sonido del programa. Controla el nivel de audio, calidad tonal de las aportaciones de sonido efectuadas durante los ensayos, grabaciones y refinamiento del audio en la fase de post-producción. (Millerson, 2001 p. 583)

Millerson, al referirse a las funciones del técnico de sonido, emplea el término de responsable. Es cierto, que el técnico de sonido es responsable de la calidad técnica y artística del sonido del programa. Sin embargo, la responsabilidad última es del realizador ya que el realizador tiene la facultad de privilegiar unos

aspectos de la producción sobre otros. Por ejemplo, el realizador puede pedir al técnico de sonido que aleje la pértiga para evitar una sombra asumiendo que el sonido no va a tener la calidad óptima. En otras ocasiones, el realizador también puede tomar la decisión de no repetir una toma correcta de imagen pero deficiente de audio. De hecho, salvo gloriosas excepciones, el sonido, muchas veces, es el gran olvidado en las producciones dejándolo en muchas ocasiones en un segundo plano¹⁸³.

- **Iluminador**

A mitad de camino entre el personal de plató y el personal del control de realización se encuentra la figura del iluminador que ocupa ambos espacios. El iluminador durante la fase de preparación del programa se encuentra en el plató, mientras que durante la grabación está en el control de realización. En principio, el trabajo del iluminador es previo al programa. Durante la grabación del programa sólo debe modificar la iluminación a petición del control de cámaras o

¹⁸² Esto solamente es conveniente hacerlo en caso de fallos graves, ya que si es un error leve normalmente pasará desapercibido al espectador y solo se hará evidente en el momento en que el presentador trate de rectificar.

¹⁸³ Es frecuente que se repita un bloque por una sombra en una pared, mientras que se dé por bueno otro bloque en el que el micro de uno de los personajes no funcionaba correctamente.

del realizador. La iluminación para los cambios de set se guarda en memorias, de forma que durante el programa basta con llamar a la memoria que previamente se ha configurado. Los modernos sistemas de iluminación disponen de un *software* que permite modificar la posición y la intensidad de los focos desde el control de realización. El iluminador, por tanto:

Proyecta, dispone y controla la iluminación, tanto técnica como artísticamente.
(Millerson, 2001 p. 582)

Castillo equipara la función del iluminador en televisión a la que pueda tener el director de fotografía en cine:

El rol del director de fotografía cinematográfico es cubierto en televisión por el iluminador, profesional que tiene a su cargo la creación de los ambientes lumínicos, distribuyendo, dirigiendo y controlando las fuentes de luz. (Castillo, 2004 p. 287)

La colaboración más estrecha del iluminador durante la grabación de un programa se produce con el operador de control de cámaras, que puede necesitar la ayuda de algún ajuste de iluminación para poder igualar las cámaras. De hecho, en los controles de realización compartimentados, el iluminador comparte siempre sala con el control de cámaras.

El jefe de luminotecnia es el encargado de llevar a la práctica junto a su equipo (los operadores de luminotecnia o los "eléctricos") las instrucciones del iluminador.
(Castillo, 2004 p. 287).

En programas de medio y gran formato, el iluminador dispone de un equipo que realiza las labores necesarias para conseguir la iluminación requerida. Este equipo suele constar de un jefe de luminotecnia que es quien se comunica de forma directa con el iluminador y de un grupo de eléctricos que son los operarios que disponen los elementos necesarios para conseguir el efecto de iluminación requerido. Estos operarios son los encargados de matizar y corregir la intensidad lumínica de los focos siguiendo las directrices del jefe de luminotecnia.

- **Operador de control de cámaras**

Se encuentra situado junto al iluminador y su trabajo normalmente comienza cuando termina el del iluminador. Una vez que el iluminador ha terminado su trabajo, el control de cámaras empieza a realizar los ajustes en las cámaras. El operador del control de cámaras se comunica de forma directa con el operador de cámara en la fase de preparación del programa para que le ofrezca las imágenes que necesite para ajustar el balance de blancos, el diafragma, el nivel de pedestal o los ajustes de colorimetría que sean necesarios. Castillo y Millerson definen la función del control de cámaras¹⁸⁴:

(Castillo, 2004 p. 287)	(Millerson, 2001 p. 582)
el control de imagen tiene a su cargo la colorimetría y fotometría de la imagen del programa.	Controla la calidad de la imagen, ajustando los equipos de vídeo. (Alineación de equipos, exposición, nivel de negro, equilibrio de color, etcétera). Las operaciones son estrechamente coordinadas con el tratamiento de iluminación.

Ambos autores amplían la responsabilidad del control de cámaras a todos los equipos de imagen del programa. En la práctica de un estudio de televisión, la función del operador de control de cámaras es controlar la imagen que le ofrecen las cámaras del estudio. El operador de control de cámaras no tiene poder de decisión para modificar el ajuste de una señal externa que llega al estudio o del control de imagen de un vídeo.

¹⁸⁴ Tanto Castillo como Millerson se refieren al control de cámaras como control de imagen. Se considera más idóneo el término de control de cámaras ya que acota el papel del operador al tratamiento de la imagen que le ofrecen las cámaras. Otro tipo de funciones, como regular la imagen de un vídeo las lleva a cabo el operador de vídeos.

- **Operador de vídeos**

El operador de vídeos es el encargado de la grabación del programa y de la reproducción de los vídeos, ráfagas y cabeceras que integran el programa. Puede encontrarse en una sala aparte o en el propio control de realización. Para realizar su labor con éxito es importante la correcta identificación del material videográfico con la misma nomenclatura que en la escaleta. También es responsabilidad del operador de vídeos comprobar previamente que los equipos reproducen y graban correctamente tanto el audio como el vídeo.

- **Técnico de mantenimiento**

El técnico de mantenimiento no sólo trabaja durante la producción sino que su trabajo esencial en realidad debe ser previo. Sin embargo, sobre todo en los directos, su presencia en el control de realización es fundamental para resolver o minimizar del impacto de cualquier fallo que se pueda producir.

- **Jefe técnico**

El jefe técnico es el responsable de coordinar el dispositivo técnico y el operativo humano del estudio. Es el responsable último de la calidad técnica del estudio. Aunque el operativo técnico durante la producción depende de las indicaciones del realizador, su jefe directo es el responsable técnico de área o de estudio. Esto es importante, porque el realizador o en su defecto el productor, negocia con el jefe técnico las necesidades materiales y humanas para llevar a cabo el programa.

6.5.2.2 Equipo humano del plató

- **Regidor**

El trabajo del regidor se ha abordado en el apartado 6.2 del presente trabajo dedicado al equipo de realización.

- **Operadores de cámara**

El trabajo de operador de cámara de estudio tiene muy poco que ver con la labor que suele realizar el operador de cámara en exteriores. Mientras que en la labor de exteriores o de ENG¹⁸⁵, el cámara tiene una mayor libertad de elección y control sobre su trabajo, en el trabajo en el estudio, su labor está dirigida y planificada por el realizador. La labor del cámara de estudio, la mayoría de ocasiones resulta enormemente monótona ya que su trabajo fundamentalmente consiste en esperar. Sin embargo, ahí es donde estriba la mayor complejidad de su trabajo, en que debe estar siempre prevenido porque en el momento más inesperado puede presentarse una situación que importante y que sólo se logrará captarla si está siempre permanentemente prevenido¹⁸⁶. Castillo compendia las funciones más importantes que lleva a cabo el operador de cámara de estudio:

El operador de cámara de estudio es el encargado de la toma de las imágenes, es decir, mueve, encuadra y enfoca la cámara siguiendo las instrucciones del realizador, a la vez que aporta su creatividad y experiencia sugiriéndole soluciones a problemas concretos. Puede estar especializado en el manejo de ciertos soportes de cámara complejos como grúas o *steady-cam*. (Castillo, 2004 p. 287)

Un buen operador de cámara ofrece mucha seguridad en una producción porque siempre tiene un plano válido al que acudir en caso de necesidad, advierte

¹⁸⁵ Siglas de *Electronic News Gathering*

¹⁸⁶ Pedro Erquicia, una institución en la televisión de nuestro país fue preguntado en una conferencia en la UCH-CEU por los consejos que podía dar para ser un buen cámara. Tras unos segundos de silencio, Erquicia se levantó de golpe y caminó lejos de la mesa cogiendo desprevenido al compañero que grababa la señal para los servicios institucionales de la universidad. Después de disculparse con el compañero, habló de la necesidad de estar siempre prevenidos porque el plano de más importante de la vida del operador de cámara puede pasar por delante y dejarlo pasar.

de algún posible problema o fallo antes de que salga al aire y ofrece soluciones en directo a eventualidades que pueden suceder en el plató.

- **Auxiliar de sonido**

En producciones de pequeño y medio formato se prescinde de su figura y sus funciones las lleva a cabo el auxiliar de plató, el regidor o el propio técnico de sonido. El auxiliar de sonido, normalmente desarrolla sus funciones en el plató y está siempre a las órdenes del técnico de sonido y su trabajo y sus movimientos son supervisados por el regidor que será quien le autorice en caso necesario a entrar en la escena¹⁸⁷. Sus trabajos más habituales consisten en colocar y retirar micrófonos a los presentadores e invitados y comprobar su correcto funcionamiento.

- **Auxiliar de plató**

Como su propio nombre indica, es un auxiliar que se encarga de llevar a cabo cualquier faena necesaria para la realización del programa. Estas funciones varían en función del tipo de programa y suelen consistir en disponer y controlar los elementos materiales necesarios en el plató para la realización del programa.

6.5.3 El equipo humano del estudio de televisión en las diferentes fases del proceso de producción

El trabajo comienza ya desde la fase de preproducción donde se delimitan en consenso entre el realizador, el productor y el jefe de área del estudio de televisión, las necesidades de personal técnico adecuadas a la producción. Una vez claras las necesidades se procede a la selección del personal con el perfil profesional idóneo para el programa¹⁸⁸. Este equipo técnico adquiere el rodaje

¹⁸⁷ Hoy hay menor reparo en mostrar el hacer televisivo. Es bastante habitual ver al regidor o al auxiliar de plató en la escena. Sin embargo, aunque se muestre hay que cuidar que no se pase justo por delante de las cámaras o que no se coloque delante de un foco provocando una sombra desagradable en la escena. Esto es labor del regidor.

¹⁸⁸ Aunque normalmente en los estudios de las grandes televisiones el personal técnico viene dado, existen circunstancias que pueden exigir que para un determinado programa se decida contar con algún

adecuado necesario a través de la realización de ensayos y de la grabación de uno o varios “programas cero”.

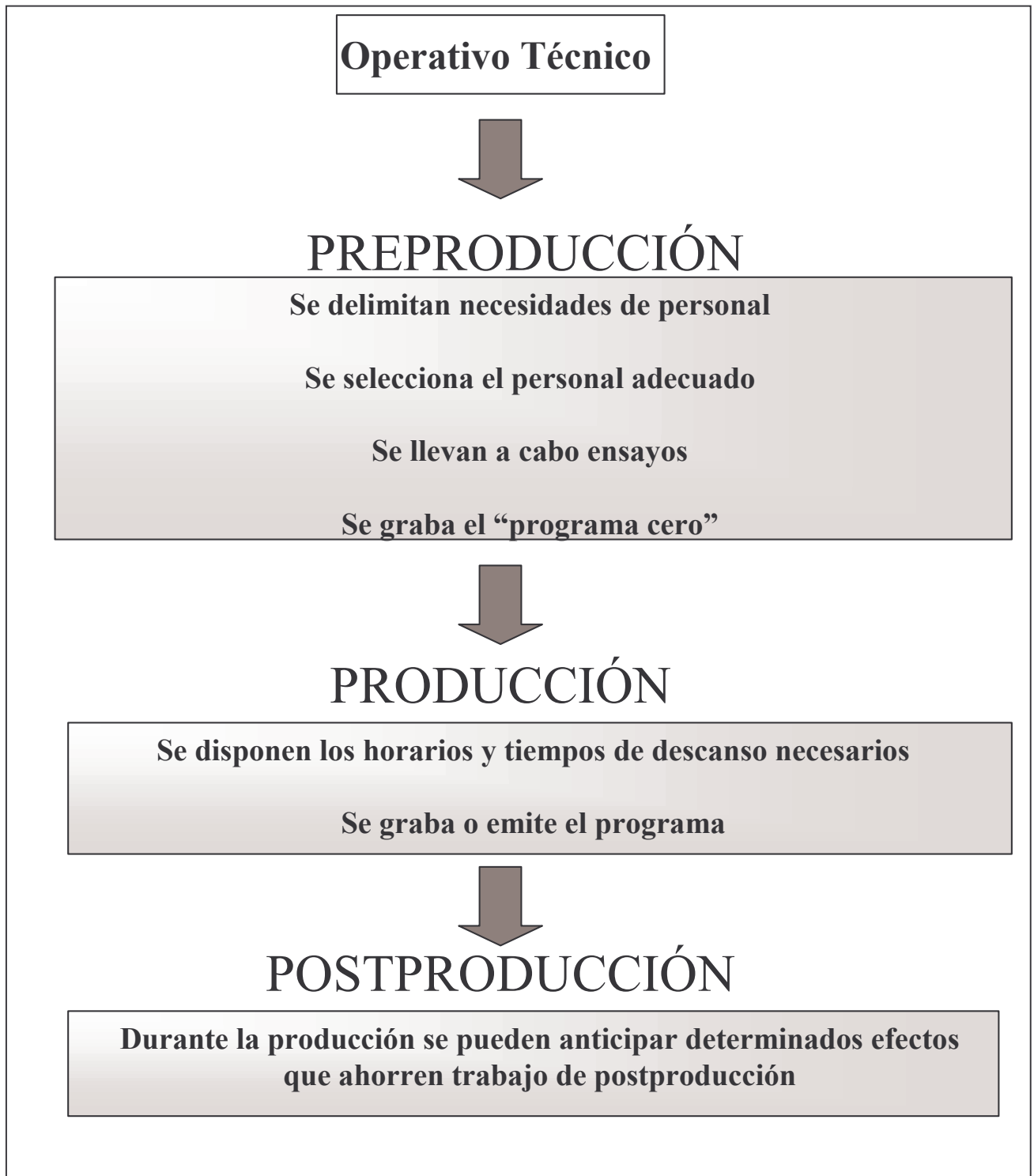
En la fase de producción se llevará a cabo la grabación o emisión del programa. Para que se realice con éxito es fundamental pactar los horarios y turnos de descanso¹⁸⁹ necesarios para que la producción pueda grabarse o emitirse con éxito¹⁹⁰. En la fase de postproducción el personal técnico no interviene de forma directa aunque sí puede –normalmente cuando el programa ya se encuentra rodado- llevar a cabo determinados efectos que ahorran tiempo – y por tanto dinero- en la fase de postproducción.

También, en ocasiones se puede producir el efecto inverso, es decir, determinados trabajos que resultan más costosos llevar a cabo en el plató, pueden aplazarse para la fase de postproducción. Por ejemplo, en un estudio pueden estar trabajando quince personas mientras que en una sala de postproducción están dos o a lo sumo tres personas. Por tanto, compactar un programa que se componga de vídeos de larga duración en un estudio es una pérdida de tiempo y dinero para la producción. Resulta un coste innecesario disponer de 15 personas esperando a que termine un vídeo que puede durar 20 minutos.

profesional concreto. Por ejemplo, en un programa que lleve un trabajo complejo de rotulación se tratará de conseguir al mejor operador en ese puesto para que pueda afrontar con solvencia el programa.

¹⁸⁹ Un fallo muy habitual es que el productor cuando dispone de una máquina no prevé que quien opera esa máquina necesita un tiempo de descanso y que no puede estar funcionando las 12 o 14 horas de duración de una grabación sin realizar interrupciones.

¹⁹⁰ A la hora de planificar los horarios es necesario prever posibles inconvenientes que pueden surgir.



Elaboración propia

6.6 Postproducción

Los términos de postproducción, montaje o edición se utilizan normalmente bajo el criterio del grado de complejidad del trabajo que se lleve a cabo¹⁹⁰. Siguiendo a Fernández la edición o montaje se ubican dentro del concepto genérico de postproducción¹⁹¹.

La edición o montaje forma parte de la última fase en la fabricación de películas y programas, la fase de postproducción. (Fernández, J. L.; Nohales, T. 1999 p. 1)

Dentro de las tareas de postproducción se suelen distinguir diferentes tipos en función del equipamiento con el que se trabaja¹⁹². Existen tres tipos fundamentales de editores: de código de tiempos, lineales y no lineales. En función de las necesidades del programa se elegirá un tipo de editor u otro. Hoy día, se ha generalizado el uso de los editores no lineales que por su potencial permiten en muy poco tiempo llevar a cabo efectos que confieren un aspecto mucho más dinámico y atractivo a cualquier tipo de programa. Estos editores no lineales además de las labores tradicionales de edición, son capaces de llevar a cabo tareas de composición de imagen, rotulación, gráficos, animaciones etcétera. Estos editores no lineales permiten incluir dentro de los tareas de postproducción, trabajos de edición y grafismo¹⁹³.

La llegada del equipamiento digital a las tareas de postproducción ha significado un avance decisivo ya que permite el acceso aleatorio al material audiovisual venciendo la limitación de la linealidad¹⁹⁴. Barroso afirma que la edición no lineal no se realiza de una forma física –en la propia cinta- sino de

¹⁹⁰ Se utiliza postproducción para trabajos más complejos mientras que los términos de montaje –más cinematográfico- y edición –más televisivo- se reservan para trabajos más sencillos.

¹⁹¹ Barroso ofrece una historia de la postproducción televisiva en España (Barroso, 1996 pp. 125-9)

¹⁹² Brown profundiza en este aspecto (Brown, S. E. 2003 p. 131)

¹⁹³ Gawlinski aborda las posibilidades que ofrece la fase de postproducción (Gawlinski, M. 2004 p. 144). Por otra parte, en el apartado 6.7 del presente trabajo, se estudian las tareas de grafismo en un programa de televisión.

¹⁹⁴ Barroso profundiza en las ventajas que ofrece vencer la limitación que suponía hasta ahora el montaje lineal. (Barroso, 1996 pp. 105-110).

forma virtual, en la EDL (*Edit Decision List*) de forma que la edición que muestra el *time line* no es más que una simulación. Así pues, tanto en la escenografía virtual como en la edición no lineal está muy presente el concepto de virtualidad aunque en la edición no lineal esa virtualidad desaparece cuando se realiza el volcado físico a cinta. En la actualidad, se tiende a suprimir el volcado a cinta, eliminando así el soporte físico de grabación. Las imágenes se almacenan en servidores virtuales donde se pueden recuperar los puntos de edición anteriores para un nuevo montaje.

6.6.1 Delimitación del concepto de postproducción

Como se afirma en el apartado 6.1 del presente trabajo, las tareas de postproducción son aquellas que se llevan a cabo tras la grabación en estudio –y que consisten en la edición o en la introducción de efectos visuales¹⁹⁵-. Por tanto, las labores de postproducción se van a llevar a cabo después de la grabación del programa.

Es posible, sin embargo, que alguna de las piezas del propio programa lleve una labor previa de postproducción, sin embargo, esto no se considera como postproducción del programa. El concepto de postproducción referido a la obra audiovisual se aplica sobre el programa en sí y no sobre cada una de las partes que integra el programa.

Es interesante aclarar este aspecto para delimitar el alcance conceptual de este trabajo. Fernández (Fernández, J. L.; Nohales, T. 1999 p. XI) afirma que la postproducción engloba aquellas tareas efectuadas a la señal de vídeo de forma posterior a su grabación. Este concepto incluye dentro de las tareas de postproducción la producción de los vídeos, cabeceras, ráfagas etcétera, que lleve el programa. Sin embargo, para esta investigación interesa estudiar la postproducción desde la perspectiva del programa en su conjunto. Una vez que se

¹⁹⁵ Estas tareas realizadas tras la fase de producción del programa, pertenecen a la fase de postproducción independientemente de que sea o no el departamento de postproducción de la cadena quien las lleve a cabo.

dispone de las diferentes partes del programa ya acabadas, la postproducción interviene para mejorar y hacer más atractivo el producto final. Las tareas de postproducción aunque se llevan a cabo en la fase que lleva el mismo nombre se planifica durante las dos fases anteriores como se observa en el siguiente cuadro¹⁹⁶.

PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
Se planifica la postproducción.	Puede que se modifiquen las necesidades iniciales de postproducción.	Se llevan a cabo las tareas de postproducción.

6.6.2 Personas que intervienen en la postproducción y funciones que llevan a cabo

En este apartado se van a estudiar las personas fundamentales en el proceso de postproducción y su papel en cada una de las etapas. En esta clasificación hay que destacar las figuras del productor del programa y del realizador que acompañan el producto audiovisual en todas sus fases. En los trabajos de postproducción también tienen gran importancia las figuras del responsable del área de postproducción y del operador de postproducción. Lo habitual es que durante las fases de preproducción y de producción se negocien las necesidades –si las hubiere- de postproducción del programa con el responsable del área de postproducción.

¹⁹⁶ Al igual que la planificación de la grabación del programa se lleva a cabo en la fase de preproducción, la postproducción se planifica en las etapas de preproducción y producción. Sería un mal planteamiento grabar el programa sin conocer las necesidades de postproducción. Aunque los problemas surgidos en la grabación del programa puedan modificar el plan inicial, es básico que exista un planteamiento previo de las necesidades de postproducción. Como afirma Zettl (Zettl, 1999 p. 299) los profesionales durante la fase de grabación también deben estar pensando en facilitar el trabajo de la postproducción.

	PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
Productor programa	Planifica y solicita las necesidades de postproducción.	Puede modificar el plan en función de las necesidades	Controla el proceso de postproducción.
Responsable postproducción	Negocia las necesidades de postproducción.	Está abierto a los cambios en la planificación.	Facilita los medios técnicos y humanos necesarios.
Realizador	Solicita y negocia las necesidades de postproducción.	Modifica su solicitud inicial en función de las necesidades	Controla y dirige el proceso de postproducción.
Operador de postproducción	No interviene	No interviene	Ejecuta las indicaciones del realizador.

Utilizando la clasificación de las funciones de la edición que establece Zettl (Zettl, H. 1999 pp. 256-7), según el tipo de postproducción que se lleve a cabo cabe distinguir entre cuatro tipos de postproducción.

FUNCIONES DE LA POSTPRODUCCIÓN			
CORREGIR	UNIR¹⁹⁷	ENRIQUECER¹⁹⁸	CONSTRUIR
Se trata de corregir, rectificar o disimular errores. No se suele planificar aunque en función de la complejidad del programa se puede contemplar esta posibilidad.	Se ordenan las diferentes partes del programa.	Se trata de dar una imagen más atractiva a través de efectos, gráficos, animaciones o transiciones.	La fase de postproducción se convierte en la más importante porque el discurso se construye en la sala de postproducción toma a toma.

Estas funciones de la postproducción pueden darse de forma individual o combinada. Sin embargo, a excepción de la función de corrección y en ocasiones de la función de enriquecimiento del discurso, el resto de funciones de la postproducción suelen estar previstas desde la fase de preproducción del programa. En la mayoría de los programas producidos en estudio con técnica multicámara –como en el caso de la escenografía virtual- tienen un mayor protagonismo las funciones de corrección y de enriquecer debido a que las fases de unión y de construcción las lleva a cabo el realizador en el estudio¹⁹⁹.

¹⁹⁷ Esta función que se ha denominado de unión, Zetl la divide en dos funciones que denomina de combinación y ordenación. Sin embargo, ambas funciones son bastante similares debido a que cualquier combinación del material que se realice siempre va a implicar una alteración, aunque sea pequeña del orden original de grabación (Zetl, 1999 p. 286). Un ejemplo de la función de unión se encuentra en los programas que se graban por bloques.

¹⁹⁸ Se ha incluido esta función, aunque Zetl no la señale de una forma explícita, debido a la importancia que tiene en la televisión actual.

¹⁹⁹ Las funciones de unión y construcción son más comunes en producciones monocámara (Zetl 1999 p. 286-7).

Sin embargo, aunque el realizador construya el discurso audiovisual en el control de realización del estudio, las funciones de postproducción han adquirido una gran importancia sobre todo, para enriquecer y hacer más atractivo el producto audiovisual²⁰⁰. En muchos casos, la función de corrección se fusiona con la función de enriquecer. Castillo lo llama “transformar un defecto en un efecto” (Castillo, 2004 p. 327) de forma que para resolver un problema técnico o de continuidad se lleva a cabo un tratamiento innovador de la imagen.

Para terminar este apartado es importante recordar que la postproducción es un concepto que no existe en las producciones en directo, ya que la emisión se lleva a cabo de forma simultánea a la grabación. Además, en una producción en falso directo no se encontrarán las funciones de postproducción de unión y de construcción del discurso. Tampoco será habitual encontrar la función de enriquecimiento –aunque puede darse en algún caso excepcional-. La función de postproducción que sí será más habitual que se dé en una producción en falso directo –cuando el tiempo que media entre la grabación del programa y su emisión así lo permita- será la función de corrección de errores. Esta posibilidad aunque al equipo técnico y de realización le ofrece un respiro por disponer de la posibilidad de rectificar fallos cuando sea necesario, le resta parte de la tensión de directo a la grabación y por tanto, el programa puede perder parte de la frescura que la da la técnica del directo²⁰¹.

En el apartado 7.6 del presente trabajo se estudiará cómo afecta la utilización de un sistema de escenografía virtual a la postproducción que se lleva a cabo en un programa de televisión.

²⁰⁰ Sáinz desarrolla esta idea (Sáinz, 1999 pp. 41-3).

²⁰¹ Cancio concibe esta problema de pérdida de frescura como un elemento capital en la producción televisiva. (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 14)

6.7 El grafismo

La generalización del uso del grafismo en las imágenes televisivas ha convertido la pantalla de televisión en un lienzo donde se ofrece una imagen de síntesis en la que se combinan entre otros elementos²⁰²:

- la imagen de los actores o personajes reales,
- el escenario,
- los rótulos,
- los gráficos,
- la “mosca” de la cadena

Por tanto, la imagen televisiva que se sintoniza en cualquier hogar es el resultado de una imagen de síntesis. Moles considera la imagen de síntesis como una imagen más creadora porque para ser creada se requiere un análisis previo de la naturaleza de la imagen por parte del artista²⁰³. Este análisis previo de la naturaleza y de la estructura de la imagen confiere al resultado final –la imagen de síntesis- un componente creativo superior²⁰⁴.

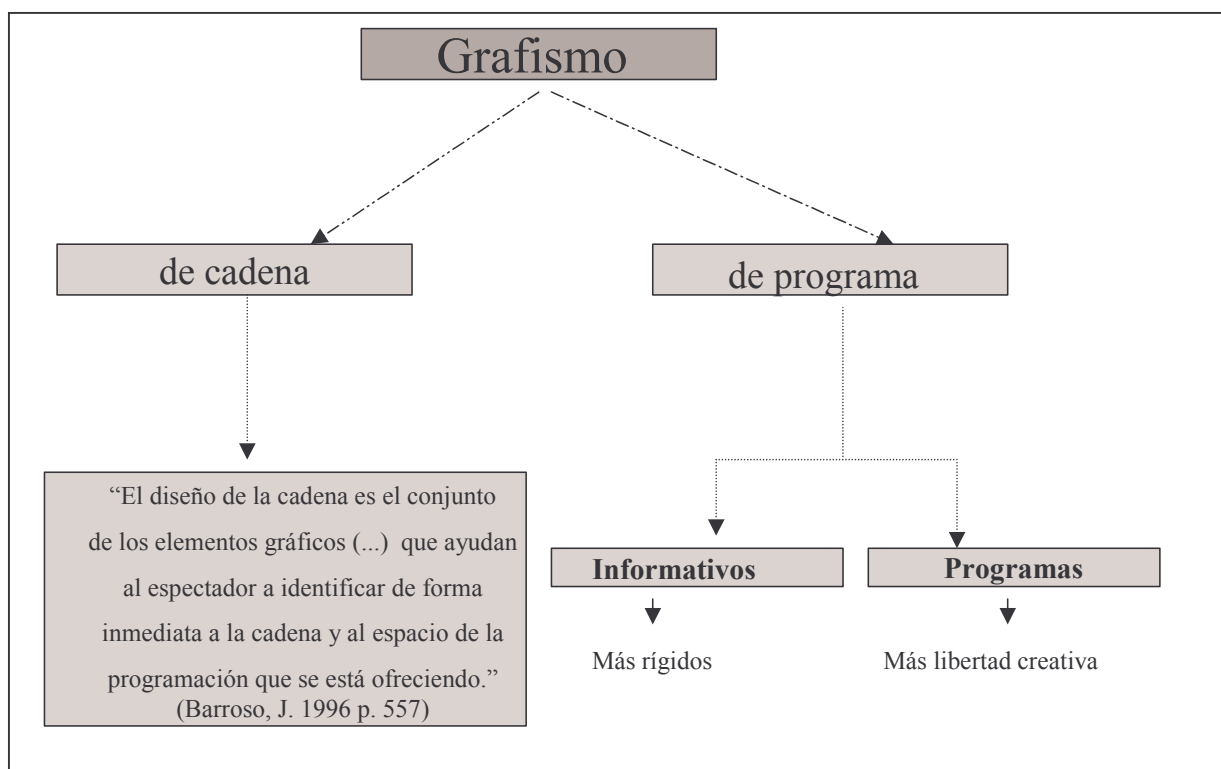
²⁰² A esta generalización del uso del grafismo en televisión contribuyó de forma decisiva la aparición en 1963 del primer programa informático de diseño en 3D (Costa, J. 2005 p. 95). Sin embargo, el grafismo ya existía desde mucho antes porque como afirma Costa la televisión es 500 años más joven que el grafismo que fecha su nacimiento en 1437 con el nacimiento de la imprenta. (Costa, J. 2005 p. 15)

²⁰³ “... Hay pues, un acercamiento creativo, la síntesis total; la de la imagen en computadora, en donde la materialización de todos los elementos de la superficie o del color sobre la hoja de papel se realiza a través de una máquina preacondicionada...” (Moles, A. 1991 p. 64).

²⁰⁴ La afirmación de Moles tiene un gran valor porque confiere una categoría artística a este tipo de producción audiovisual por computadora. Hasta hace relativamente poco tiempo era bastante habitual que los propios profesionales minusvaloraran determinados trabajos gráficos por el mero hecho de haber sido generados a través de un ordenador. Afortunadamente esta circunstancia se ha revertido y ya no se considera el hecho de utilizar el ordenador como una característica de la imagen sino como una herramienta al servicio de la propia imagen.

6.7.1 El grafismo de cadena y de programa

Barroso (Barroso 1996 pp. 557 – 561) distingue entre el grafismo de cadena y el grafismo de programa. El grafismo de cadena lo marca el departamento de grafismo de la cadena mientras que al tratar del grafismo de un programa concreto hay que diferenciar entre el grafismo de los programas informativos y el grafismo de los programas de entretenimiento o ficción. El grafismo en los programas informativos se caracteriza por seguir una línea muy rígida en cuanto a su uso y por estar fuertemente codificado. El grafismo de los programas de ficción o entretenimiento, por su parte, goza de una mayor libertad expresiva.



Elaboración propia a partir de (Barroso, 1996)

El grafismo de cadena, por tanto, está al servicio de las necesidades y de los objetivos de la emisora: su público objetivo, su tipo de programación etc. El

grafismo de cadena contribuye así de forma decisiva a la creación de la identidad corporativa de la cadena²⁰⁵.

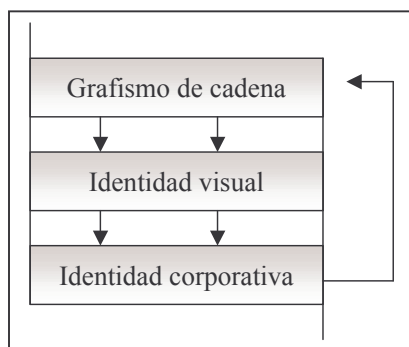
Un programa de identidad corporativa es un sistema de signos que conlleva un código combinatorio y un conjunto de criterios que son estructurantes de la propia identidad (Costa, J. 1987 p. 80)

De lo expuesto se infiere que la identidad corporativa determina el tipo de grafismo de cadena utilizado y que a su vez el grafismo de cadena dota a la emisora de una

identidad visual que condiciona e influye a su vez en la propia identidad corporativa de la cadena de televisión²⁰⁶. Esa identidad visual que proporciona el grafismo de cadena se realiza a través de los elementos del lenguaje visual, a saber²⁰⁷:



Estos elementos permiten construir e integrar el grafismo de cadena consiguiendo una identidad visual que contribuye de forma decisiva a crear la identidad corporativa.



Elaboración propia

²⁰⁵ Costa afirma que si las cadenas generalistas suprimieran de su emisión todos sus sistemas de identificación gráfica, resultaría imposible diferenciar unas cadenas de otras –salvo en el caso de algún presentador que esté muy identificado con la imagen de la cadena-. (Costa, J. 2005 p. 85).

²⁰⁶ “La identidad visual constituye una de las formas más antiguas de la expresión del hombre por medio de los signos” (Costa, J. 1987 p. 10)

²⁰⁷ Bonnici profundiza en esta idea (Bonnici, P. 1998)

²⁰⁸ Nótese como estos elementos son también comunes al diseño o modelado de un entorno virtual.

²⁰⁹ Costa ofrece una pormenorizada clasificación de los diferentes elementos gráficos que se utilizan en una cadena de televisión. (Costa, J. 2005 p. 87)

En este esquema se muestra la influencia mutua que existe entre el grafismo de cadena y la identidad corporativa. El nexo intermedio que engarza ambas realidades es la identidad visual.

Con un mercado televisivo como el actual, donde existe una amplia oferta de cadenas y programas, cada canal de televisión debe ser capaz de explicarle al espectador cómo y por qué sus programas son únicos y mejores que los de la competencia. La etapa diferenciadora²¹⁰ es pues, clave en la vida futura del programa de televisión y de la propia cadena ya que hay que conseguir dotar al nombre y al *logo*²¹¹ del programa de información, ideas, símbolos y emociones suficientes para ganar un hueco en la mente del espectador²¹².

Lo fundamental es dar a conocer la imagen o identidad corporativa de la cadena y asociarla con unos símbolos que transmitan por la vía racional y emocional aquellas ideas que se quiere que el consumidor relacione con la cadena²¹³. Haciendo una traslación entre los conceptos que se utilizan habitualmente en el campo de la comunicación y los que se emplean en televisión se puede afirmar que el concepto de identidad visual, en televisión se conoce como *look*, mientras que para hablar de la imagen de marca en televisión se utiliza el término de imagen de cadena. Por tanto, en televisión, los elementos

²¹⁰ “Esa necesidad de crear una imagen de cadena, una imagen corporativa, que facilite su diferenciación de forma clara y rotunda, exigió la creación de un estilo gráfico reconocible e identificable basado en unos pocos y sencillos rasgos gráficos: color perspectiva, tipografía, procedimientos de presentación, repetición etc” (Barroso, J. 1996 p. 355-6)

²¹¹ “Los signos identitarios de las televisiones tienen, por tanto su origen –su morfogénesis- en el logos de la marca” (Costa, J. 2005 p. 61).

²¹² “Esta tarea de definir la imagen hace que hasta el menor detalle gráfico susceptible de ser emitido tenga su estética y aplicaciones previstas, casi hasta el extremo de los manuales de identidad corporativa, en los que casi todos los supuestos de aparición de un logotipo o marca se encuentran definidos para conseguir que esa representación contribuya con su coherencia gráfica a la definición y mejora de la imagen de marca” (Churrua, M. 2006)

²¹³ El aumento de la competencia entre los distintos emisores ha motivado la adopción de patrones del *marketing* que hasta entonces eran ajenos al campo de la comunicación de masas y más en concreto de la televisión. Cortés nombra la autopromoción como un ejemplo claro de la utilización del *marketing* dentro del funcionamiento de la cadena de televisión. “Las televisiones en régimen de competencia han desplegado entre sus políticas de *marketing* la de la autopromoción. Una política en muchos casos agresiva, tendente a afirmarse con una imagen de marca lo suficientemente neta para que los espectadores seducidos acudan a ella en busca de la información y el entretenimiento que se les ofrece.” (Cortés, J.A. 1999 p. 243)

más habituales para conseguir ese *look* diferenciador, que contribuye a conformar una imagen de cadena son:

- la publicidad,
- las promociones
- y los programas²¹⁴

Al hablar del grafismo de programa se debe diferenciar entre los programas informativos y los programas de entretenimiento y de ficción. Los programas informativos son los que tienen una mayor sujeción al grafismo de la cadena debido a que son los espacios que más y mejor contribuyen a dar una imagen de cadena. Los programas de entretenimiento y de ficción por su parte, gozan de una mayor independencia creativa. En este tipo de programas es más frecuente que el grafismo se supedita a la identidad del propio programa.

Dentro de los elementos del grafismo se distingue fundamentalmente entre los textos y los gráficos²¹⁵. Aunque tradicionalmente los textos y los gráficos se han considerado como elementos distintos, hoy, sin embargo, la titulación²¹⁶ se comprende como una rama más dentro del grafismo. A esto ha contribuido la aparición de dispositivos electrónicos –los generadores de caracteres²¹⁷- que realizan ambas funciones y que permiten que los rótulos aparezcan siempre acompañados de un diseño gráfico que los hace más atractivos visualmente y que facilita su lectura.

²¹⁴ Cortés aborda los elementos clave para conseguir el *look* diferenciador que conforme la imagen de cadena (Cortés, J.A. 1999 p. 246)

²¹⁵ Aunque hay autores como Millerson (Millerson 1996. p. 391) que diferencian entre rótulos y grafismo, ambos se consideran como gráficos dentro de la misma categoría ya que hoy día no se entienden los rótulos sin un acompañamiento gráfico de mayor o menor complejidad. Millerson diferencia entre los rótulos -la forma y disposición de las letras y los números- y el grafismo -en el que se recogen los diagramas, mapas, esquemas, tablas etc.-

²¹⁶ Jiménez Malo realiza una excelente y todavía vigente análisis de la rotulación televisiva (Jiménez Malo, M. 1981 pp. 8 – 14)

²¹⁷ Zúñiga analiza el proceso de rotulación con los generadores de caracteres (ZÚÑIGA, J. 2006 pp. 235 – 242).

Como afirma Zettl (Zettl, H. 1998 p. 356) Cualquier rótulo o gráfico tiene una doble dimensión informativa, tanto del propio evento como de las características de dicho evento –el color, la tipografía, la animación utilizada informa sobre si es un programa de humor, un programa de actualidad etc.-

6.7.2 El grafismo en las diferentes etapas de la producción

Cury define el papel del artista gráfico:

Es un creador de imágenes que se utilizan como iconos o logos de los programas o eventos. También se encarga de crear el estilo de las bandas y sobreimpresiones que se utilizan²¹⁸

La definición de Cury desde la perspectiva de este trabajo sirve de ayuda para asentar el tema. Sin embargo esta definición puede ser completada. Como se ha visto en el apartado anterior, los iconos, *logos* o rótulos que se diseñan sirven para crear la identidad visual que ayudará a configurar la identidad corporativa. Sin embargo, hay un paso previo que es el grafismo de programa que es quien solicita los elementos gráficos que necesitará el programa. Este grafismo de programa, se crea en función de la identidad corporativa del propio programa y consiste en marcar las directrices del lenguaje audiovisual que debe seguir la actuación gráfica. Estas directrices, como afirma Cury, se materializan en acciones concretas pero que están siempre en función de unos objetivos marcados previamente. Por tanto, el grafismo aparece en todas las etapas de la siguiente manera:

²¹⁸“create images that serve as icons or logos for the programs or events. They also create the type style for supers...” (Cury, I. 2002 p. 57)

PREPRODUCCIÓN	-Se marcan las directrices y objetivos generales del grafismo del programa -Se diseñan los elementos gráficos del programa.
PRODUCCIÓN	-El operador del generador de caracteres ejecuta los elementos gráficos diseñados previamente. -El grafista diseña aquellos elementos que sean necesarios ²¹⁹ –mapas, estadísticas-.
POSTPRODUCCIÓN	-El grafista colabora en las labores de postproducción facilitando aquellos elementos que se necesiten para enriquecer el producto audiovisual en dicha etapa.

El Departamento de Grafismo como cualquier otra área de su importancia en la cadena de televisión dispone de la figura del responsable del departamento o productor de área²²⁰. Esta figura tiene su principal protagonismo en la etapa de preproducción donde se reúne con el realizador y el productor del programa para marcar las directrices generales que después ejecutará el diseñador gráfico. Además en esta etapa también se planifican y prevén las necesidades gráficas durante las etapas de producción y postproducción. Por tanto, en las diferentes etapas de la producción intervendrán:

PREPRODUCCIÓN	Realizador, productor, responsable de grafismo, diseñador gráfico.
PRODUCCIÓN	Realizador, productor, diseñador gráfico y operador del generador de caracteres.
POSTPRODUCCIÓN	Realizador, productor, diseñador gráfico.

²¹⁹ Aunque alguno de esos elementos pueda ser necesario diseñarlo *ex profeso*, normalmente debe haber unos patrones prefijados en la etapa de preproducción.

²²⁰ Costa profundiza en la organización interna de un departamento de diseño (Costa, J. 2005 pp 223-5)

El realizador y el productor se encuentran presentes en todas las fases y controlan el proceso. El realizador controlará el aspecto creativo mientras que el productor supervisa las diferentes fases desde un prisma organizativo y ejecutivo. El papel del responsable de grafismo normalmente se desarrolla sólo en la fase de preproducción que es cuando se marcan en consenso con el realizador y el productor del programa las líneas a seguir.

En la etapa de producción el protagonismo principal lo tiene el operador del generador de caracteres²²¹ que es quien inserta los rótulos siguiendo las indicaciones del equipo de realización. De todos modos, el diseñador gráfico debe estar preparado por si le fuera solicitado algún elemento de última hora. De la misma forma, durante la fase de postproducción el diseñador gráfico también seguirá atento a las necesidades que puedan manifestar el realizador y el productor²²². La necesidad de grafismo está por tanto, plenamente vigente en todas las fases de producción del programa incluida la fase de postproducción²²³:

El grafismo abandonó el papel subsidiario de la época de los tableros de dibujo para alcanzar el protagonismo de las salas y departamentos de realización infográfica y de postproducción”.
(Barroso, J. p. 556 1996)

²²¹ En algunos programas estas funciones las lleva a cabo un ayudante de realización.

²²² Costa reflexiona sobre la cantidad de trabajo que desempeña el departamento de grafismo para conseguir al final que el producto –una cabecera, una ráfaga o una cortinilla etc.- apenas tenga una aparición fugaz de unos pocos segundos. (Costa, J. 2005 p. 94)

²²³ Sin embargo, esta circunstancia, que en teoría es muy positiva, porque redundaría en beneficio de una unificación de toda la imagen gráfica, tiene como consecuencia negativa el hecho de que se sobrecarga en exceso de trabajo al diseñador gráfico, que debe estar pendiente de resolver pequeñas incidencias en cada una de las producciones lo que le quita tiempo dedicarse a la parte más creativa de su trabajo. Churruca (1996 pp 1-3) ve necesario utilizar *softwares* escalables para los diferentes estamentos de la producción televisiva de modo que el diseñador pueda predeterminar aquellas partes del programa que quedan abiertas. Esta idea ya se aplica de forma habitual, por ejemplo, en la información meteorológica donde el meteorólogo coloca los diferentes símbolos en el mapa pero no puede variar su tamaño, color o textura. La generalización del uso de este tipo de sistemas aligeraría la carga de trabajo del departamento de grafismo y le permitiría delegar la faena de lo que Churruca llama “grafismo rutinario”, que consiste en la parte más mecánica del trabajo y que carece de valor añadido, para poder emplear ese tiempo en el “grafismo creado para la ocasión” que es aquel grafismo novedoso que nace de la imaginación del artista gráfico.

6.8 Caracterización

El concepto de caracterización comprende los trabajos de maquillaje, peluquería y vestuario. Siguiendo la bibliografía en la materia, el método más habitual de abordar el análisis es a través de la división de la materia objeto de estudio en dos partes:

- por una parte se analizará el maquillaje y la peluquería
- en un segundo apartado se procederá al análisis del vestuario.

6.8.1 Maquillaje y peluquería

Aunque en un principio se trata de dos actividades diferentes, el maquillaje y la peluquería van a ser tratados de forma conjunta, ya que ambas actividades afectan al aspecto físico del personal artístico. Además, tanto los autores que abordan la materia como en las propias empresas televisivas, el maquillaje y la peluquería se entienden de forma conjunta. Ambas actividades se desarrollan en la misma sala y normalmente pertenecen a un mismo departamento denominado de estilismo²²⁴.

En función del objetivo que se persiga a través de los trabajos de maquillaje y peluquería, se puede diferenciar dos tipos fundamentales (Millerson, G. 1996: 292):

a) Maquillaje corrector:

Busca minimizar los rasgos menos favorecedores del personaje y potenciar sus partes más atractivas.

b) Maquillaje de caracterización:

Se transforma al actor en un determinado personaje. Es más común en programas de ficción.

²²⁴ Aunque existen aspectos comunes, la denominación que reciben los diferentes departamentos en una televisión varía en función de la cultura empresarial de cada organización.

Conocer el tipo de maquillaje que se persigue es fundamental de cara a planificar una producción ya que mientras un maquillaje corrector puede llevar unos pocos minutos, un maquillaje de caracterización puede requerir un trabajo de horas.

6.8.1.1 Maquillaje y peluquería en la fase de preproducción

En la fase preproducción del programa se lleva a cabo la planificación del maquillaje y la peluquería. En esta fase será muy importante el consenso con el realizador, el productor, el iluminador, el escenógrafo y el responsable de vestuario. Los trabajos de iluminación, escenografía y vestuario afectan a los trabajos de maquillaje y peluquería. Un mismo maquillaje puede ser o no efectivo en función del vestuario que lleve el personaje o del decorado que tenga detrás.

Por tanto, en la fase de preproducción se llevan a cabo reuniones para determinar los maquillajes y los peinados a utilizar. Respecto al maquillaje hay que reseñar que el maquillaje de una mujer (Millerson, G. 1996:293) lleva aproximadamente el doble de tiempo que el maquillaje de un hombre y por tanto, hay que prevenir esta circunstancia en el plan de producción.

Se programan con suficiente anticipación pruebas especiales, ensayos de pelucas o los procedimientos para la obtención de materiales especiales de maquillaje y peluquería. (Kehoe, V. 1988: 25)

Llevar a cabo reuniones en la fase de preproducción es importante para preparar todos los elementos necesarios para que la producción no

sufra retrasos.

El responsable de estilismo deberá revisar conjuntamente con el iluminador los resultados de las pruebas que se realicen. Estas pruebas (Millerson, G. 1996:293) pueden ser fundamentalmente de dos tipos:

- a) La más habitual consiste en que el actor una vez maquillado se presenta ante la cámara con lo que el maquillador puede perfilar su

trabajo y el iluminador y el control de cámaras hacer un ajuste previo de colorimetría, contraste y exposición.

- b) El otro método es ver al actores sin maquillar en pantalla y determinar el maquillaje más adecuado en función de las necesidades.

Se revisarán las condiciones de las luces para que conjuntamente, tanto el maquillador como el iluminador verifiquen los posibles resultados (Márquez Berrios, J. 1988 p. 13)

Márquez Berrios destaca la importancia de la iluminación en el efecto final que se conseguirá en la fotogenia el personaje. Por eso, es importante que el iluminador piense en la fotogenia del personaje a la hora de concebir la iluminación, como que el maquillador y el peluquero tengan en cuenta el tipo de iluminación que se va a utilizar para diseñar la caracterización.

6.8.1.2 Maquillaje y peluquería en la fase de producción

En la fase de producción del programa es cuando se lleva a cabo de forma material el trabajo de maquillaje y peluquería. El trabajo de maquillaje debe realizarse con la suficiente antelación antes de la grabación o emisión del programa para que al iluminador y el control de cámaras dispongan del tiempo necesario para corregir o retocar aquellos aspectos que puedan resultar problemáticos.

Sin embargo, esta antelación no siempre es posible debido a que en televisión cada vez se trabaja con periodos de preparación más cortos. En este sentido Kehoe (Kehoe, V. 1988: 24) afirma que la calidad del resultado final se puede resentir²²⁵. Aunque Kehoe culpa a los profesionales del maquillaje por no exigir más tiempo, lo cierto es que la falta de tiempo es un mal común en todas

²²⁵ La multiplicación y diversificación de la oferta televisiva ha motivado un descenso de las audiencias y por tanto, de los ingresos publicitarios. Esto provoca una necesidad de abaratar los costes de producción reduciendo los plazos de preparación de un programa.

las facetas de la producción televisiva²²⁶. Esta falta de tiempo hace que en muchas ocasiones el trabajo previo de preproducción se haya reducido a su mínima expresión. Esta circunstancia motiva que los problemas que se deberían haber solventado en la fase de preproducción aparezcan en el plató en el momento de la grabación o emisión del programa. Por tanto, la ausencia del trabajo de preproducción provoca retrasos en la producción y sobre costes²²⁷.

El trabajo de maquillaje y peluquería termina con la fase de producción del programa, no teniendo ningún tipo de influencia en la fase de postproducción del programa.

6.8.2 El vestuario

Los trabajos relacionados con el vestuario, dentro de la estructura organizativa de la cadena de televisión, pueden encontrarse asociados bajo un mismo epígrafe dentro del departamento de estilismo o de forma autónoma como un departamento independiente. Sin embargo, formen o no parte del mismo departamento, el vestuario, la peluquería y el maquillaje tienen una influencia entre sí muy importante. El tipo de vestido que se elija va a requerir un peinado y un maquillaje determinado y viceversa. Por tanto, los tres aspectos deben estar siempre en estrecha coordinación.

6.8.2.1 El vestuario en las diferentes fases de la producción

- **El vestuario en la fase de preproducción**

En la fase de preproducción se marcan las líneas generales que va seguir la producción televisiva. En esta fase deben estar presentes los responsables de la caracterización –peluquería, maquillaje y vestuario- junto con el realizador, el iluminador, el control de cámaras, el escenógrafo y el productor. También es

²²⁶ Los plazos de tiempo empleados en las diferentes facetas de la producción se han reducido al extremo. En el apartado 7.3 del presente trabajo, se aborda como, por ejemplo, un escenario virtual se prepara con apenas una semana de antelación.

²²⁷ Tener a todo un equipo de 20 o 30 personas esperando media hora para solucionar un problema de peluquería o maquillaje deriva en un sobre coste importante en la producción.

interesante que a la hora de elegir el vestuario que sea consultado el técnico de sonido sobre la posibilidad que tiene de colocar el dispositivo de captación de audio. Por otra parte, cuando se utilice joyería u otro tipo de adornos, hay que cerciorarse que el contacto con el micrófono no produzca ruidos molestos²²⁸.

- **El vestuario en la fase de producción**

Al igual que sucede con el trabajo de maquillaje y peluquería, el presentador debe estar en el plató con la antelación necesaria para poder solucionar algún problema de vestuario que pudiera surgir. En este sentido, también es fundamental controlar la utilización de complementos que pueden provocar problemas de brillos o reflejos indeseables. Resulta muy útil probar dichos elementos en el plató para consultar la opinión del iluminador y el control de cámaras de forma que haya tiempo de reacción ante la aparición de cualquier contratiempo.

Al igual que sucede con los trabajos de maquillaje y peluquería, el trabajo de vestuario termina con la fase de producción del programa, no teniendo ningún tipo de influencia en la fase de postproducción del programa.

6.8.3 La caracterización en las diferentes etapas de la producción.

En el siguiente cuadro se resumen cuáles son las tareas que se llevan a cabo en las facetas de maquillaje, peluquería y vestuario durante las diferentes fases de la producción.

²²⁸ En ocasiones, durante la fase de preproducción es complicado reunir al operador de control de cámaras, al iluminador o al técnico de sonido ya que se encuentran trabajando en otras producciones. Sin embargo, la figura del responsable de área del estudio, que tiene un amplio conocimiento de todas las facetas técnicas que se llevan a cabo, puede suplir con solvencia la ausencia de alguno de estos profesionales.

	PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN²²⁹
MAQUILLAJE	Se prueba el estilo -natural, estilizado...-	Se ejecuta y se está pendiente de las modificaciones de última hora.	NO
PELUQUERÍA	Se llevan a cabo pruebas, para elegir el peinado más favorecedor y adecuado al programa	Se realiza el peinado planificado	NO
VESTUARIO	Se planifica el estilo y el tipo de vestuario que se utilizará.	Se van alternando los diferentes modelos dentro de la línea marcada.	NO

²²⁹ La postproducción digital ha alterado en parte esta clasificación. Ahora es posible realizar labores de maquillaje, peluquería y vestuario durante las fases de postproducción a través de los programas de retoque digital. Sin embargo, estas tareas son más frecuentes en el campo del cine y la publicidad que en la televisión donde normalmente no se dispone del tiempo que exige este tipo de trabajos.

6.9. Personal artístico

La figura del presentador es una de las grandes olvidadas en gran parte de la bibliografía sobre televisión. Para esta investigación es oportuno abordar su figura debido al papel fundamental que juega en el éxito cualquier producción televisiva.

Así, el secreto de un programa determinado puede encontrarse en el presentador, que debe ser un gran experto en hablar y escuchar (Matelski, M. 1992:26)

Seguramente, por la escasa atención teórica que se ha prestado a la figura del presentador, no existe una denominación exclusiva del personal que trabaja delante de la cámara en televisión¹. Mientras que en un producto de ficción a todas las personas que aparecen delante de la cámara –con más o menos experiencia- se les denomina actores o actrices, en televisión hay muchas más variantes.

En un programa televisivo se distingue entre presentador, invitado o entrevistado, colaborador o inclusive el público que también es una parte importante del programa². Independientemente de cuál sea su naturaleza, desde el momento en que una persona se coloca delante de la cámara se convierte en personal artístico y debe, por tanto, seguir una serie de reglas para que el producto se lleve a cabo con éxito. A estas reglas básicas se las conoce como técnicas interpretativas básicas.

Tanto si el participante del programa es un actor, un presentador o un invitado debe conocer estos recursos de interpretación (Zúñiga, J. 2006 p. 275) que pueden ser visuales –aspecto, gestos o expresión- y sonoros –voz y

¹ Aunque existen muchas publicaciones que tratan sobre la figura del presentador, salvo gloriosas excepciones, estas publicaciones no emplean el rigor teórico que sí se aplica a otro tipo de facetas como la realización, el guión o la iluminación.

² El público en un programa de televisión no tiene un papel pasivo sino que con sus reacciones controladas y dirigidas por el regidor, sirva para subrayar y enfatizar el efecto del discurso televisivo ya sea con risas, aplausos o incluso bailando al ritmo de la música que suena en el plató.

entonación-. El encargado de transmitir estas técnicas interpretativas es el realizador o su representante en el plató, el regidor.

6.9.1 El personal artístico en las diferentes etapas de la producción

Para estudiar el trabajo que se lleva a cabo con el personal artístico en las diferentes fases de producción del programa es importante diferenciar si se trabaja con personal sin experiencia, con actores experimentados o con invitados. En función de cuál sea la naturaleza del personaje el trabajo de preparación será más o menos intenso.

6.9.1.1 Fase de preproducción

- Se estudia el guión para ver las necesidades de actores y participantes que hay que incorporar.
- Se lleva a cabo el *casting* en el que se selecciona al personal adecuado para la producción
- Se realiza una lectura del guión con el personal seleccionado para explicar el concepto del programa, la función que desempeñan en el mismo y las características del personaje que interpretan. En esta reunión estarán presentes el responsable de contenidos, el realizador y el presentador o actor.
- Se llevan a cabo ensayos y se realiza uno o varios programas cero³.

6.9.1.2 Fase de producción

- Se graba o se emite el programa.
- Es fundamental la existencia de un plan de producción en el que se marquen los horarios que debe respetar el personal

³ El programa cero en televisión es un programa que no está destinado a su emisión y que se lleva a cabo con el único objetivo de ensayar la mecánica del trabajo de todos los miembros del equipo de realización, técnico y artístico. Puede hacerse uno o varios programas cero en función de la complejidad y de las necesidades del programa.

artístico –citación en maquillaje, prueba de vestuario, ensayo en plató etc.-

6.9.1.3 Fase de postproducción

El personal artístico, generalmente no participa en el proceso de postproducción⁴.

	PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
PERSONAL ARTÍSTICO	-Estudio necesidades -Casting -Reunión de preparación del programa -Ensayos	-Respeto horarios -Grabación o emisión	-No participa

Esta planificación será más o menos intensa en función del género al que pertenezca de la producción –entretenimiento, informativo o ficción⁵-, de la complejidad que conlleve dicha producción o de si el personal con el que se trabaja posee más o menos experiencia. En el caso de tratar con la figura del invitado o entrevistado ocasional, es fundamental solucionar el problema de su desconocimiento del medio televisivo. Para ello es importante que el invitado del programa esté apoyado en todo momento por el personal de la televisión: antes de entrar en el plató estará siempre acompañado por un miembro del equipo de producción, mientras que una vez en el plató recibirá el apoyo y las instrucciones del regidor del programa.

⁴ Aunque no es lo habitual, el personal artístico puede realizar alguna tarea de doblaje normalmente orientada a subsanar errores o problemas aparecidos durante la fase de producción.

⁵ Mientras que en un programa de entretenimiento lo fundamental es que el presentador capte la dinámica del programa y se desenvuelva con naturalidad por el plató, en un producto de ficción es necesario que el actor cree un personaje. Los programas informativos, por su parte, requieren interiorizar una mecánica – que casi siempre se repite- y ofrecer una imagen de credibilidad. Barroso aborda con profundidad estos aspectos (Barroso, 1996)

7. ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN DE UN PROGRAMA DE TELEVISIÓN CON ESCENOGRAFÍA VIRTUAL

7. Etapas de la producción de un programa de televisión con escenografía virtual

Después de conocer en el apartado 6 del presente trabajo cuáles son los procesos de producción de un programa de televisión con un sistema de escenografía al uso, es el momento de investigar cuál es el comportamiento de los diferentes elementos de la producción televisiva al trabajar con un sistema de escenografía virtual. Para llevar a cabo este estudio se van a seguir las mismas directrices que en el apartado anterior. Se van a analizar las funciones que se realizan al trabajar con un sistema de escenografía virtual en cada una de las fases de la producción televisiva: preproducción, producción y postproducción en los siguientes aspectos:

- 1. PRODUCCIÓN**
- 2. REALIZACIÓN**
- 3. ESCENOGRAFÍA**
- 4. GUIÓN**
- 5. OPERATIVO TÉCNICO ESTUDIO**
- 6. POSTPRODUCCIÓN**
- 7. GRAFISMO**
- 8. CARACTERIZACIÓN**
- 9. PERSONAL ARTÍSTICO**

El análisis tendrá como objetivo averiguar cómo se modifican las rutinas productivas al utilizar un sistema de escenografía virtual en cada uno de los aspectos señalados.

7.1 La producción

En este apartado se va a trabajar con las dos figuras fundamentales que se manejaron en el capítulo 6: el productor del programa y el productor de área²³⁵. Los aspectos a tener en cuenta para utilizar un sistema de escenografía virtual son el aspecto tecnológico, el económico y el creativo²³⁶. Estos tres aspectos van a servir de guía para analizar la producción televisiva con un sistema de escenografía virtual.

7.1.1 La producción desde un punto de vista tecnológico

Los medios tecnológicos siempre requieren un equipamiento técnico y un personal cualificado capaz de sacarle al máximo provecho. El productor debe conocer el equipamiento técnico y disponer del personal humano adecuado para sacarle todo el potencial a dicho equipamiento²³⁷. Sin embargo, existe una carencia a la hora de conocer las posibilidades y el funcionamiento tecnológico del equipamiento técnico con el que se trabaja, como denuncia Sáinz.

Falta que el equipo de producción se adapte a las nuevas tecnologías de realidad virtual, que apenas han comenzado a emplearse en áreas como la escenografía o la iluminación. (Sáinz, 1999:19)

Sáinz reclama que el equipo de producción sea un gran conocedor de las nuevas tecnologías y que realice un esfuerzo por flexibilizar la estructura de organización laboral para adaptarse a las nuevas tecnologías. En muchos casos, la organización laboral impide una correcta implementación de las nuevas tecnologías debido a que no existen categorías laborales que cubran esos nuevos puestos.

²³⁵ En el capítulo 6 del presente trabajo se analizó cómo la figura del productor ejecutivo no tenía en televisión la misma importancia que tiene, por ejemplo, en el cine.

²³⁶ En el apartado 4.2 del presente trabajo se profundiza en la importancia de estos tres aspectos.

²³⁷ No es lo mismo un estudio para un Canal 24 Horas donde lo que prima es la seguridad y la continuidad de la emisión como en caso de los Canales de Información 24 Horas de TV3 y TVE (Anexos 8 y 9) que un estudio donde se realice ficción (Anexos 10 y 11) como en el programa de *Los Lunnies* de TVE donde lo que prima es el potencial creativo.

Respecto al operativo técnico es fundamental la existencia de un equipo humano especializado y estable, debido a que es más fácil familiarizarse con la escenografía virtual a través de un contacto diario con el sistema. Por tanto, es interesante que a la hora de conformar los medios técnicos no sólo se tengan en cuenta las necesidades materiales sino las necesidades humanas de personal experimentado con este tipo de sistemas. Gallardo indica alguna de las utilidades de trabajar con un equipo humano experimentado.

<p>Eso solamente lo consigues si el estudio virtual es una máquina perfectamente engrasada en cuanto a nivel técnico y a nivel humano porque la gente está muy formada y preparada evitando así fallos. Porque muchas veces con las conversaciones entre los operadores y los avisos correspondientes a los jefes se van previendo las posibles averías antes de que haya que parar la producción por dicho problema. (Gallardo, J.M. Anexo 3 pregunta nº 9)</p>
--

Gallardo, por tanto, vincula el aspecto técnico al humano. No puede existir una tecnología válida si el personal que la maneja no está familiarizado con el sistema. En Canal 9 o en TVE en Madrid, por ejemplo, existen departamentos específicos para esta tecnología que disponen de un equipo humano técnico especializado y convenientemente formado²³⁸. Sin embargo, en TV3 o en TVE en San Cugat del Vallés, no disponen de un personal técnico estable y esto genera una serie de problemas fácilmente evitables con otro tipo de organización²³⁹.

²³⁸ En los Anexos 3, 7 y 8 del presente trabajo se profundiza en estos aspectos.

²³⁹ En los Anexos 9, 10 y 11 del presente trabajo se profundiza en esta idea.

TRABAJAR CON UN EQUIPO HUMANO ESTABLE

Equipo humano estable	GALLARDO	MARTÍN LAGUNA	CANCIO
VENTAJAS	Se previenen fallos con las conversaciones entre el equipo. (Anexo 3 preg. 9)	El equipo aprende de sus errores (Anexo 8 preg. 5)	El equipo necesita amplios conocimientos de virtual y de televisión (Anexo 7 preg. 18)
INCONVENIENTES	Es necesario que exista una polivalencia para que una baja no perjudique a la producción ²⁴⁰ (Anexo 3 preg. 37)		Las categorías laborales dificultan este objetivo (Anexo 7 preg. 18)

²⁴⁰ Gallardo insiste en que la clave del éxito es tener siempre a varias personas capaces de realizar una tarea para que la producción no se resienta (Gallardo, J. M. Anexo 3 preg 37)

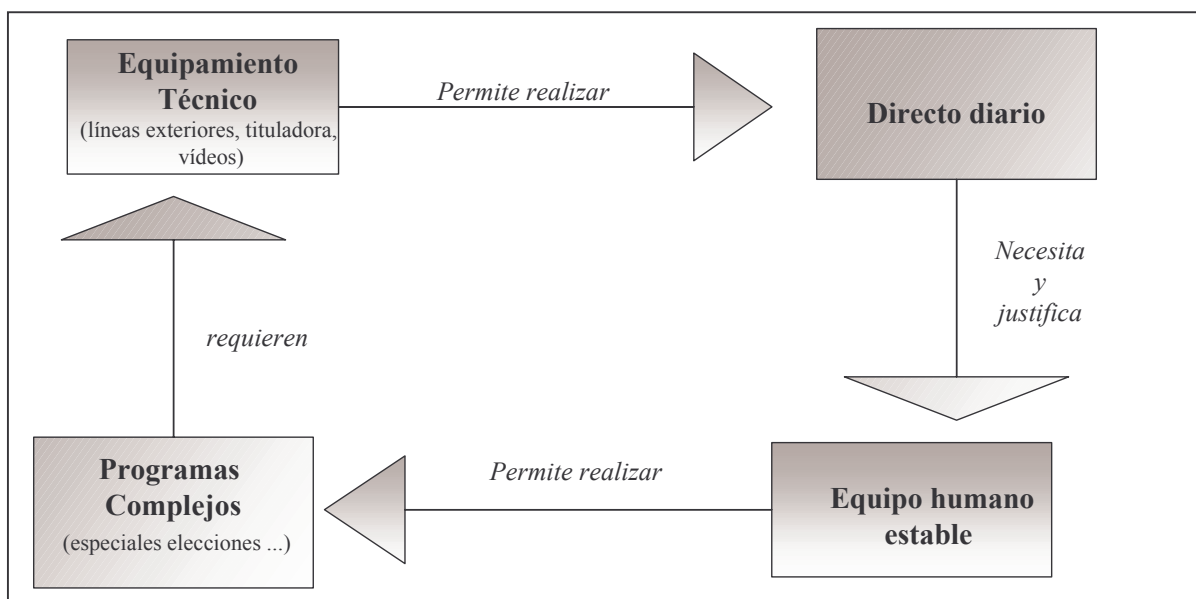
TRABAJAR CON UN EQUIPO HUMANO CAMBIANTE

Equipo humano cambiante	PALLARÉS²⁴¹	JUÁREZ	ALMUNIA
VENTAJAS	Es más fácil integrar el virtual en la estructura de producción y de categorías profesionales de la cadena (Anexo 9 preg. 3)	Permite organizar mejor la producción y los horarios (Anexo 10 preg. 12)	
INCONVENIENTES	Ralentiza el ritmo de la producción. (Anexo 9 preg. 5)	El desconocimiento del sistema produce fallos. (Anexo 10 preg. 11)	El equipo al no estar familiarizado con el sistema es escéptico. (Anexo 12 preg. 16)

Ambos cuadros se pueden resumir con la idea de que **trabajar con un equipo estable tiene el inconveniente de que complica la producción a nivel de la estructura organizativa de la cadena haciendo necesario la creación de un departamento específico y de que el personal técnico no pueda rotar junto con el resto a la hora de organizar horarios y turnos. Sin embargo, las ventajas son evidentes porque se evitan fallos y existe un mayor conocimiento e implicación del operativo técnico con el sistema lo que repercute en la calidad de la producción.**

²⁴¹ En junio de 2006 en TV3 existían dos estudios virtuales en funcionamiento en los que se utilizaba un sistema totalmente diferente de organización, en el Canal 24 Horas 3/24 existía un operativo técnico estable y formado específicamente (Anexo 9 preg. 5), mientras que en el estudio virtual dedicado a programas el equipo humano era cambiante y se compartía con el resto de estudios.

Durante el trabajo de campo se ha constatado una correlación entre la existencia de un equipo humano estable -Canal 24 Horas de TV3, Canal 9 y TVE en Madrid-, y la existencia de una producción diaria en directo que a su vez permite plantearse la realización de producciones de gran formato. La existencia de este equipo estable redunda después en beneficio de otro tipo de producciones que disponen de ese operativo técnico. De este hecho se queja Pallarés (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 4) al lamentar que no se haya formado un equipo humano estable por el hecho de no existir una producción diaria en directo²⁴². Para que estos programas se puedan llevar a cabo es muy importante que el estudio además de disponer de un sistema de escenografía virtual muy bien implementado, disponga de una capacidad técnica suficiente como para abordar la producción de programas en directo con una cierta complejidad. Esta circunstancia se refleja en el siguiente cuadro.



Elaboración propia

²⁴² “Lo necesario para un plató virtual es **trabajar cada día**. Si cada día se hiciera un programa en directo... En cambio, aquí eso no ha pasado nunca. Nunca en el virtual hemos tenido un programa que justificara la explotación diaria del plató.”(Pallarés, J. Anexo 9 preg. 4). Además a este hecho que comenta Pallarés se añade la circunstancia de que el estudio virtual, como por ejemplo en el caso de Telemadrid, no nació para sustituir a ningún otro estudio sino que fue un estudio más y por tanto, no existió una necesidad imperiosa de realizar programas. Por otra parte, se da la circunstancia de que el estudio de escenografía virtual de TV3 dedicado a programas pese a disponer de una dotación técnica excelente -tiene sensorizados todos los movimientos de cámara y cuenta con un plató de grandes dimensiones- carece del número de conexiones exteriores suficientes como para realizar un programa con conexiones en directo como *Madrid Directo* en Telemadrid o *En Connexió* en Canal 9.

Por tanto, el funcionamiento correcto de un estudio de escenografía virtual se constituye en un cuadrado que se retroalimenta a través de sus cuatro vértices. Para lograr un buen aprovechamiento del estudio de escenografía virtual y una producción eficiente se puede optar por intentar conseguir cualquiera de los cuatro vértices a partir de los cuales tratar de obtener el resto²⁴³. Un estudio con un funcionamiento óptimo debe contar en mayor o menor medida con esos elementos. Dentro de estos cuatro elementos se puede diferenciar entre aquellos puramente tecnológicos y aquellos elementos que sirven como dinamizadores o de desarrollo de los aspectos tecnológicos.

ELEMENTOS TECNOLÓGICOS	ELEMENTOS DINAMIZADORES
Equipo humano estable	Llevar a cabo un programa diario en directo
Estudio con posibilidades tanto en la tecnología virtual como en lo referente al potencial técnico al uso.	Llevar a cabo un programa especial de gran presupuesto.

Por tanto, dentro de la dimensión tecnológica se considera importante:

- Disponer de un equipo humano estable
- Disponer de un estudio con posibilidades tanto en la tecnología virtual como en lo referente al potencial de cualquier otro estudio
- Disponer de un equipamiento adecuado al tipo de producción -ficción, entretenimiento o informativo- que se lleva a cabo en el estudio.

Del grado de cumplimiento de estos tres requisitos va a depender en buena medida el éxito de la relación calidad / precio que busca cualquier producción. Disponer de un equipo estable se ha comprobado que evita fallos y retrasos en la

²⁴³ Cualquiera de los cuatro vértices supone una vía válida para obtener la excelencia en la producción. Plantearse, por ejemplo, la producción de un programa de gran formato exige unos medios técnicos adecuados, que a su vez permitirán realizar programas en directo que exigirán disponer de un equipo humano estable que permitirá a su vez plantearse la realización de programas de gran formato, cerrándose de esta forma el cuadrado.

producción; además, contar con un estudio con el potencial técnico adecuado para el tipo de producción permite la realización con solvencia técnica de los programas sin disparar los costes.

7.1.2 La producción desde un punto de vista económico

Gallardo reconoce la importancia de la dimensión económica en la creación de cualquier estudio de escenografía virtual. El aspecto económico suele ser el principal impulsor para la creación de este tipo de instalaciones.

...sobre todo es un tema de ahorro de costes. Buscaban disponer de un espacio donde poder hacer esos programas donde la línea de la producción apostaba porque fueran de producción propia para ahorrar dinero. Pero los decorados reales son costosos porque muchas veces ya no es tema del coste económico del decorado en sí sino el montaje, desmontaje, iluminación...(Gallardo, Anexo 3 preg. 9)

Por tanto, el ahorro de costes está presente en casi todos los proyectos que se llevan a cabo:

Gallardo, J. M.	-La instalación de un estudio virtual se hace sobre todo buscando un ahorro económico. (Anexo 3 preg. 9)
Cancio, L. M.	-El ahorro se produce no por necesitar menos personal sino porque en la mismo plató se puede realizar varios programas diarios con lo que se consigue multiplicar la superficie del plató. (Anexo 7 preg. 21) -Hay programas que si no existiera el virtual no tendrían dinero para tener un decorado propio. (Anexo 7 preg. 22)
Pallarés, J.	- El Canal 24 Horas 3/24 no sería posible si no existiera el virtual porque el coste se dispararía. (Anexo 9 preg. 1) - Durante la preparación del programa el único coste es el de las personas que diseñan e implementan el escenario. (Anexo 9 preg. 4)
Juárez, J. I.	-Muchos decorados reales tratan de imitar a los decorados virtuales y son mucho más caros. (Anexo 10 preg. 5)
Alonso, J. L.	- La EV acorta el trabajo de postproducción. (Anexo 6, preg. 14)
Almunia, C.	- Se pueden programar eventos muy costosos de hacer con efectos especiales (Anexo 11 preg. 1)
Cuestionarios	El 94,11% de los realizadores y el 100% de los técnicos encuestados consideran que la utilización de escenografía virtual ofrece una ventaja económica para su programa. ²⁴⁴

Según el cuadro anterior se pueden resumir las ventajas económicas de la utilización de la escenografía virtual en las siguientes:

- **Permite amortizar los medios técnicos y humanos** al poder llevar a cabo en el mismo plató y con el mismo personal varios programas en un mismo día.
- **Se llevan a cabo programas que no se realizarían si no existiera el estudio de escenografía virtual:**
 - Programas de muy bajo presupuesto

²⁴⁴ Se puede profundizar en estos resultados en el Anexo 16 del presente trabajo.

- Programas de más presupuesto -Canales temáticos- pero que si no se realizaran con escenografía virtual se dispararían sus costes y serían insostenibles²⁴⁵.
- **La posibilidad de programar eventos especiales:**
 - Acorta o elimina -según el caso- el trabajo de postproducción
 - Hace innecesario la utilización de efectos especiales.

La dimensión económica, por razones obvias es la que mejor implementada está, quedando la dimensión creativa como la gran olvidada.

7.1.3 La producción desde un punto de vista creativo

En los apartados anteriores se ha abordado cómo la dimensión tecnológica tenía una gran importancia en los programas en directo. La dimensión económica en programas sobre todo de bajo presupuesto donde el ahorro de costes es una necesidad imperiosa, es fundamental; mientras que la dimensión creativa va a ser más importante en programas de gran formato.

El potencial creativo de la escenografía virtual no siempre se aprovecha. Pallarés (Anexo 9 preg. 15) por ejemplo, comenta el hecho de que el potencial creativo²⁴⁶ se coarta por el hecho de tener que imitar la realidad²⁴⁷. En muchas ocasiones se valora la calidad de un escenario por el grado de imitación o proximidad con la realidad. Este problema se abordará en los apartados 7.2 y 7.3 dedicados a la realización y a la escenografía. En estos apartados se aporta la idea de sustituir el término de realismo por el de credibilidad, lo cual libera al creativo

²⁴⁵ “A la hora de plantearse la existencia de este canal (se refiere al canal de informativos 24 horas 3/24) existía un claro problema de costes. Era impensable que la empresa soportara el coste económico de tener un nuevo canal con el sistema de costes y de organización del personal que en un canal clásico de televisión.” (Pallarés Anexo 9 preg. 1)

²⁴⁶ “Yo creo que se le saca más partido a nivel de costes. A nivel creativo se suelen hacer cosas imitando a la realidad”. (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 15)

²⁴⁷ Sin embargo, cada vez es más habitual encontrar decorados reales imitando a decorados virtuales, con pantallas inverosímiles. El inconveniente de estos decorados es que la realidad física siempre ofrece limitaciones al diseño y además estos decorados son mucho más caros de construir.

de tener que ceñirse a los cánones de la realidad²⁴⁸. Conforme la formación de los profesionales vaya siendo más importante se superará la simplificación que identifica un buen escenario virtual con un escenario virtual realista.

El apartado creativo se va a abordar con mayor detenimiento en los apartados 7.2 y 7.3 del presente trabajo en los que se tendrán en cuenta, entre otras, las aportaciones al respecto realizadas por Ricardo Montesa en el Anexo 14.

²⁴⁸ Esta distinción entre realismo y credibilidad es importante porque por ejemplo, existe una cierta aversión a utilizar pantallas virtuales sin ningún tipo de sujeción. Estas pantallas aunque no resulten realistas, sí pueden ser perfectamente creíbles si el diseño está bien ejecutado, o la aportación informativa o estética que proporciona esta pantalla justifica su presencia.

7.2 La realización

Como se ha tratado en el apartado 6.2 del presente trabajo, Barroso establece tres ideas sobre la figura del realizador que son útiles a la hora de analizar el trabajo de realización en torno a un sistema de escenografía virtual.

1) Doble componente técnico y artístico

2) El realizador acompaña al producto desde el inicio

3) El objetivo del realizador es la construcción del discurso audiovisual

1) Doble componente técnico y artístico.

El dispositivo tecnológico de un estudio de escenografía virtual (EV) es más complejo que el de un estudio al uso. Por tanto, al trabajar con EV el factor técnico adquiere mayor importancia. Mientras que con escenografía real (ER) se trabaja con una señal de cámara, en EV se pasa a trabajar con esa señal de cámara, su incrustación y su entorno virtual. Por tanto, se le exige al realizador unos condicionantes tecnológicos muy fuertes a cambio de no demasiadas ventajas creativas.

De todos modos, estos cambios no afectan solamente a la figura del realizador sino que se está asistiendo a un proceso de cambio a todos los niveles. Cada día hay más cadenas, con más programas que configuran una mayor oferta televisiva que ha hecho también que el pastel publicitario deba repartirse entre más competidores²⁴⁹. Las audiencias se han fragmentado -aunque el consumo televisivo no deja de aumentar cada año unos minutos-²⁵⁰. Esto ha motivado un necesario abaratamiento en los costes de producción lo que ha favorecido la apuesta por una tecnología que permite un mayor número de horas de producción

²⁴⁹ En los últimos años han aparecido nuevas cadenas generalistas como Cuatro o La Sexta, canales autonómicos en casi todas las autonomías –Murcia, Asturias, Aragón, Extremadura, Baleares...- y multitud de televisiones locales.

²⁵⁰ Aunque muchas previsiones vaticinaban que la competencia de Internet o los videojuegos iban a mermar el consumo televisivo, los resultados afirman que la tendencia marca un incremento sostenido de dicho consumo televisivo. Cada vez se ve más la televisión pero de una forma más individualizada. El informe de Mediabriefing.com analiza estos datos. (5-10-2005).

por un menor coste económico. Por tanto, la escenografía virtual como se abordaba en el capítulo 4.2 del presente trabajo se inscribe dentro de este marco general.

2) El realizador acompaña al producto desde el inicio.

Esta máxima que se aplica a cualquier programa, al trabajar con EV, bien por los condicionantes técnicos o bien por los cortos plazos de tiempo de los que se dispone, no siempre se cumple. El realizador no tiene, en muchas ocasiones, oportunidad de participar en la configuración del escenario. Esto limita enormemente el aprovechamiento que posteriormente se hará del escenario.

3) El objetivo del realizador es la construcción del discurso audiovisual.

El discurso audiovisual debe ser coherente e integrado dentro de la línea de la cadena. Por tanto, el escenario virtual debe adecuarse a las características de la cadena y del programa:

- la adecuación con la cadena se lleva a cabo a través de la imagen gráfica con el uso de determinados colores y formas.
- la adecuación a las características del programa se consigue a través de la coherencia con las necesidades estéticas de la producción, la consecución de la navegabilidad del presentador y la disponibilidad del espacio necesario para el desarrollo de la acción.

Para conseguir esta adecuación, el realizador desarrolla una doble tarea de coordinación y supervisión. Para llevar a cabo estas tareas dispone de las figuras de los ayudantes de realización²⁵¹.

7.2.1 El Ayudante de realización

Las funciones del ayudante de realización son variables y se caracterizan por adaptarse a las necesidades de cada programa y realizador concreto²⁵². Por

²⁵¹ Para llevar a cabo estas funciones suele contar con dos ayudantes, uno en el control de realización y otro en el plató -conocido como regidor-.

tanto, en esta figura del ayudante de realización se ofrece una excelente oportunidad para el avance de la tecnología de la EV.

Al igual que en el caso, por ejemplo, de determinados profesionales que no dominan el inglés y se buscan un ayudante que además de realizar las labores propias sea capaz de comunicarse con los clientes o proveedores foráneos; en el caso de la realización de televisión se puede utilizar la figura del ayudante para auxiliar al realizador en determinados aspectos que le pueden ser más ajenos. Existen excelentes realizadores con una gran facilidad narrativa o de dirección de actores pero que por su edad, formación o prejuicios conectan con dificultad con las nuevas tecnologías. Por tanto, una solución viable es que el realizador escoja un ayudante de realización que le acompañe en las tareas de interlocución con el operador y el diseñador del EV. Esta función del ayudante de realización sería fundamental ya que se convertiría en una persona capaz de intermediar entre el departamento técnico y el realizador y en transmitir la información necesaria en un lenguaje que el realizador pueda entender.

Este es un problema real que se ha detectado a la hora de realizar los cuestionarios ya que en algunos casos los realizadores se negaban o mostraban ciertas reticencias a la hora de llevar a cabo el cuestionario por temor a poner al descubierto su desconocimiento del sistema²⁵³. La nota común entre la mayoría de los realizadores que empiezan a trabajar en un estudio de escenografía virtual es el desconocimiento por la falta de formación²⁵⁴.

De todos modos, esta mediación técnica que podría ejercer la figura del ayudante de realización significaría solamente un periodo de adaptación ya que

²⁵² En el apartado 6.2 del presente trabajo se profundiza en las funciones del ayudante de realización.

²⁵³ En el Anexo 16 del presente trabajo se profundiza en esta circunstancia. Virginia Valverde explica en primera persona cuál fue su primer contacto con la escenografía virtual. “Nunca había hecho nada con un decorado virtual. Y cuando el diseñador me explicó que podía girar la plataforma simulando un *travelling*, no le entendía porque él tampoco me hablaba de un *travelling*, él me lo explicaba a su manera con sus tecnicismos y no le entendía” (Valverde, V. Anexo 12 preg. 12).

²⁵⁴ “Generalmente, todos son receptivos, -los realizadores- porque no tienen ni idea, muchas veces, suele ser su primer contacto con el escenario virtual y se dejan que tú les vayas asesorando”. (Gómez, S. Anexo 5 preg. 10).

con el trabajo y el contacto con el sistema se adquiere el conocimiento y seguridad suficientes para aprovechar las ventajas y esquivar los inconvenientes de la tecnología²⁵⁵.

7.2.2 La escenografía virtual y la técnica de emisión.

Uno de los inconvenientes que históricamente se han planteado al uso de la EV es la viabilidad de esta tecnología para programas en directo. Los resultados de los cuestionarios desmienten esta idea ya que entre los realizadores tan sólo uno de los diecisiete encuestados encuentra que el uso de EV afecta a la elección del sistema de emisión²⁵⁶. Por tanto, como afirman los técnicos consultados, la EV ha adquirido un grado alto de madurez y fiabilidad tecnológica²⁵⁷. Esto ha hecho que la tecnología sea perfectamente apta para su utilización en directo²⁵⁸. A este aumento de la fiabilidad ha influido de forma decisiva el aumento de la estabilidad y el abaratamiento de costes²⁵⁹ de los modernos equipos informáticos²⁶⁰.

Sin embargo, continúan existiendo una serie de limitaciones que aunque no coartan la posibilidad de realizar un programa en directo sí que introducen ciertos condicionantes que limitan la capacidad de improvisación del

²⁵⁵ Valverde cuenta a través de su experiencia cómo no fue hasta la segunda temporada de trabajo con escenografía virtual cuando adquirió plena conciencia del potencial que tenía el sistema y de las cosas que podía pedir al departamento de diseño de escenarios (Valverde, V. Anexo 12 preg. 12 y 13).

²⁵⁶ En el Anexo 16 del presente trabajo se profundiza en este dato.

²⁵⁷ Tanto los expertos entrevistados en profundidad disponibles en los anexos, como los cuestionarios contestados por los realizadores arrojan el dato de que el sistema es totalmente apto para programas en directo. De hecho, de los aspectos preguntados en el apartado 11 del cuestionario, el que se refiere a la posibilidad de realizar el programa en directo es en el que los realizadores ven, con diferencia (1,76 sobre 5 en una escala de 1 a 5) menos limitaciones.

²⁵⁸ El 80% de los programas que han sido consultados en los cuestionarios a técnicos y realizadores, han sido realizados con técnicas de directo o de falso directo con unos resultados de valoración de calidad y ejecución técnica excelentes (Anexo 16)

²⁵⁹ El abaratamiento de costes se ha erigido en un argumento decisivo de seguridad ya que ha permitido disponer de más cámaras con sensores en el plató. En un plató con dos cámaras si falla una solo nos queda otra para continuar el programa. Sin embargo, si se disponen de cuatro o más cámaras para la realización, aunque uno de los ordenadores deje de funcionar temporalmente, la ejecución del programa no se va a resentir –al menos a los ojos del espectador- durante el tiempo que se tarda en solucionar el problema.

²⁶⁰ El grado de estabilidad expresado por los técnicos encuestados de las plataformas de *software* –4,56 sobre 5 en una escala de 1 a 5- y *hardware* –4,59 sobre 5- es tremendamente elevado (Anexo 16).

programa²⁶¹. Aunque la preparación del programa es fundamental, siempre es necesario dejar un margen a la improvisación que le da frescura al resultado final del programa. La improvisación trabajando con escenografía virtual es compleja ya que incluso el hecho de realizar una salida del decorado por parte del presentador puede resultar problemático si no se ha ensayado previamente con el cámara y el presentador ya que puede quedar al descubierto la máscara de desaforo descubriéndose así el artefacto tecnológico²⁶².

Sin embargo, esta dificultad de improvisación no sólo se debe al uso de EV sino al pequeño tamaño del plató en el que se trabaja. Al tratarse en muchos casos de plató de reducidas dimensiones²⁶³, se necesita cambiar de posición el decorado o introducir o retirar determinados elementos reales –sillas, mesas etc.- para continuar con la siguiente sección²⁶⁴. Estas servidumbres complican siempre cualquier alteración del plan de trabajo ya que afecta a demasiados miembros de la producción –incrustación, control de cámaras, iluminación, operador de escenario virtual etc.- y las posibilidades de que exista un error se multiplican.

Por tanto, para realizar con seguridad en un programa de escenografía virtual con técnica de directo, se deben tener en cuenta todas las limitaciones en

²⁶¹ “Yo soy una persona que proviene de la realización multicámara en directo y en programas de gran formato. Allí estoy muy acostumbrada a ir improvisando en función de las necesidades del programa y aquí en el virtual es más complicado, lo que no hayas previsto o preconfigurado con anterioridad no puedes llevarlo a cabo y esto hace que el programa pierda frescura. No soy una gran defensora del virtual precisamente por ese aspecto de ausencia de la posibilidad de improvisación que no solo es importante para el propio programa sino también para mantener a todo el equipo de realización, técnicos, cámaras etcétera enchufados y atentos. En la televisión la preparación y la planificación es fundamental pero siempre que se deje un espacio para la improvisación que es lo que termina dando frescura a un programa.” (Lorente, M. Anexo 13 preg. 10)

²⁶² La escenografía virtual no tiene el grado de madurez que ha adquirido la escenografía real, en la que la mostración del aparato tecnológico –cámaras, focos, micrófonos- forma parte del espectáculo televisivo. Trabajando con EV la evidencia del hacer televisivo se considera entre los profesionales como un grave error.

²⁶³ La mitad de los plató de los programas encuestados cuentan entre diez y cincuenta metros cuadrados de superficie.

²⁶⁴ “Siempre después del set de la tertulia y esto sí que supone una gran limitación, hay que dar paso a un vídeo total. No puedes lanzar un apoyo porque necesitas quitar la mesa y las sillas y al colaborador. El problema es que es en el mismo espacio físico donde tenemos la mesa y las sillas y al presentador de pie”. (Valverde, V. Anexo 12 preg. 24). Valverde comenta cómo la necesidad de disponer de dos sets en un espacio físico donde solo cabe uno, trae determinados problemas a la hora de organizar el orden de los contenidos del programa.

la fase de preparación y durante la fase de emisión limitarse a ejecutar el plan previamente trazado.

El trabajo es todo a priori, una vez que has asumido todos los condicionantes ya no estás limitado. (Lorente, M. Anexo 13 preg. 20)

7.2.3 La realización y el guión

A la hora de confeccionar un guión –de la misma manera que ocurre al trabajar con ER- existen una serie de limitaciones. Sin embargo, a diferencia de la ER, la EV no se encuentra limitada a nivel creativo. Si se quiere emitir una sección en directo del programa desde cualquier lugar del mundo la EV permite hacerlo²⁶⁵. Sin embargo, su realización aunque es posible a nivel técnico, no resulta viable por falta de tiempo.

El virtual te permite unas ilimitadas posibilidades creativas pero siempre que tengas el tiempo suficiente para llevarlas a cabo. (Lorente, M. Anexo 13 preg. 4)

Para ello es necesario establecer una serie de filtros en los guiones que permitan que el texto con el que se vaya a trabajar en el programa sea realizable dentro de los condicionantes económicos y temporales de la producción. Este filtro se lleva a cabo en tres etapas²⁶⁶:

1. El filtro o autolimitación que se impone el guionista al escribir y que nace de su propio conocimiento de las posibilidades del sistema²⁶⁷.
2. El filtro que marca el coordinador de guiones, que al estar más en contacto con el realizador y con la dinámica de trabajo de la

²⁶⁵ La ER también lo permite siempre y cuando el presentador viaje, por ejemplo hasta las cataratas del Niágara. El problema es que después de la pausa publicitaria no le habrá dado tiempo a regresar al sofá donde continúa el programa.

²⁶⁶ En el Anexo 13 Lorente aborda este problema (Lorente, M. Anexo 13 preg. 4).

²⁶⁷El guionista –salvo excepciones- suele ser uno de los grandes desconocedores de las posibilidades del sistema de EV. Sufre las limitaciones técnicas y no puede disfrutar de sus ventajas creativas porque no las conoce.

producción en el estudio tiene un mayor conocimiento de las posibilidades del sistema.

3. Un tercer filtro lo marca el propio realizador que en contacto con el operador del EV conoce las posibilidades del sistema y debe ser capaz de balancear las necesidades creativas y la disponibilidad de tiempo para llevarlas a cabo²⁶⁸.

Aunque *a priori* la utilización de EV no debería afectar a los contenidos del programa, la pérdida de capacidad de improvisación sí que puede suponer un fuerte inconveniente para determinados formatos²⁶⁹.

Lorente (Anexo 13, preg. 22) afirma que para programas donde se exige una realización muy dinámica que requiera un alto nivel de improvisación como puede ser el caso de las entrevistas, los debates o los magazines es preferible la utilización de escenografía real debido a que no existe ningún tipo de limitación técnica *a priori*. En este tipo de programas es muy difícil –además de aburrido– trabajar con un guión cerrado. Son programas donde existe una escaleta de contenidos que puede variarse en función de la actualidad informativa o del transcurso del programa.

Por otra parte, en estos formatos el equipo de realización y el equipo de guionistas están muy acostumbrados a trabajar con guiones muy abiertos y les resulta tremendamente dificultoso ceñirse a un esquema cerrado. En muchas ocasiones, el hecho de introducir cambios en el orden de los contenidos o modificaciones en el esquema de realización se utiliza simplemente para mantener a todo el equipo en tensión de modo que el grado de concentración en el trabajo sea mayor²⁷⁰.

²⁶⁸ En ocasiones para poder llevar a cabo determinadas producciones de gran complejidad se divide el trabajo entre la fase de producción en el estudio y la fase de postproducción, en la que se completan y matizan muchos aspectos.

²⁶⁹ “Las principales limitaciones, por tanto, son la imposibilidad de cambiar el orden de los contenidos, lo que te coarta la improvisación...” (Valverde, V. Anexo 12 preg. 26).

²⁷⁰ El trabajo que realiza un operador que lleva mucho tiempo en un mismo programa que tenga unas pautas muy rígidas es muy repetitivo y tedioso. Esta sensación es comparable a la que se experimenta al

Por tanto, no se puede afirmar que unos géneros ni tampoco un tipo de contenidos sean más aptos que otros a la hora de trabajar con EV. Cualquier género es perfectamente viable para ser realizado en un estudio de EV siempre que tenga un guión más o menos preestablecido. Por ejemplo, dentro del género informativo, el noticiario tradicional es un formato muy sencillo de realizar con EV. Aunque el noticiario necesita poder adaptarse a cambios de última hora en los contenidos²⁷¹, el esquema de realización es muy rígido y por tanto, no existe margen a la improvisación. A nivel formal tampoco se realizan muchas concesiones estéticas²⁷² ya que lo fundamental es el comunicador y lo que comunica²⁷³.

Sin embargo, dentro del género informativo existen otros formatos, como por ejemplo el debate, donde lo que se busca precisamente es todo lo contrario. Debido a que los debates son programas donde el protagonismo lo tiene la palabra, se necesita que exista el mayor dinamismo visual posible que evite el aburrimiento que provocan estos formatos ante una gran parte de la audiencia. En un debate, el curso de las intervenciones es totalmente imprevisible y cada vez es más habitual ver que los participantes se ponen de pie, se abrazan –en el mejor de los casos- con su interlocutor o directamente se marchan del plató ofendidos por algún comentario. Todas estas circunstancias hacen que la planificación previa termine resultando inútil.

conducir por una autovía en buen estado, es muy sencillo pero muy peligroso si se pierde la concentración. Por eso, como reconoce Lorente (Anexo 13) los realizadores experimentados siempre introducen algún tipo de aliciente o pequeña innovación, de modo que aunque pase desapercibida a la mirada del espectador sirva para que el equipo técnico mantenga la concentración. Este tipo de innovaciones en EV, si no se han ensayado con anterioridad, pueden no resultar bien y por eso se tratan de evitar.

²⁷¹ Aparecen noticias de última hora, cambia el orden de los contenidos porque no ha dado tiempo a editar una información, se retrasa una conexión en directa por problemas con el satélite etc.

²⁷² Barroso profundiza en las características del noticiario (1996).

²⁷³ El orden de los factores no es aleatorio ya que en los informativos –como ya ocurre en EEUU desde hace bastantes años- cada vez es más importante la credibilidad y el carisma de la persona que cuenta las noticias. Esto se traduce en fichajes millonarios de presentadores estrella que son capaces de trasvasar la audiencia de una cadena a otra.

Por tanto, la adaptación de un programa a un EV²⁷⁴ no se ve dificultada por el género del programa ni por el grado de alteración de los contenidos durante la emisión o grabación del programa. Lo que dificulta la producción de un programa de televisión con EV es la necesidad de variación durante el transcurso del programa del esquema de realización.



En el esquema se observa cómo cuando el grado de improvisación del esquema de realización es elevado ofrece más posibilidades la utilización de ER. Elaboración propia.

Un cambio de contenidos no afecta a la realización con un sistema de EV siempre y cuando no lleve asociado ningún cambio en el esquema de realización previamente pactado. En un noticiario, trate la noticia de una fiesta popular o de un atentado terrorista, la información se ofrece en el mismo espacio físico, mirando a la misma cámara y lo único que cambia –o debe al menos hacerlo- es el gesto del presentador y la imagen del plasma que en ocasiones aparece detrás y que suele consistir en la mayoría de los casos en la primera imagen del vídeo que se está presentando.

En un *magazine*, por el contrario, la aparición de la noticia de un atentado obliga a que se abandone el sofá que se utiliza para la información de sociedad, se acuda con urgencia a la mesa dedicada al debate político, desaparezcan determinados personajes para evitar el riesgo de que profieran alguna

²⁷⁴ Se entiende el EV con las limitaciones tecnológicas actuales que existen en la mayoría de los estudios de EV que están funcionando en nuestro país y que aparecen reflejados en los cuestionarios (Anexo 16).

inconveniencia y a que aparezcan otros profesionales –a ser posible con traje de chaqueta o corbata- que puedan conferir credibilidad a la información.

Estos cambios mencionados implican un vuelco en la planificación inicial y en un programa realizado con EV significaría:

- cambio de decorado virtual o de memoria de posición del escenario.
- cambio de decorado físico –en el que se necesitaría entrar y retirar mobiliario si sólo se dispone de un único set físico –que es lo más habitual- .
- cambio en la iluminación.
- necesidad de ajustar el control de cámaras.
- necesidad de realizar la incrustación.
- necesidad de cambiar –si es posible- la posición de las cámaras y de comprobar la escala de los planos y la posición de las máscaras de desaforo.
- en el caso de que el escenario virtual tenga algún tipo de interacción con la parte real –normalmente el presentador-, se deben predecir con antelación todas las posibilidades de interacción para que no entren en conflicto la señal de cámara y el entorno virtual²⁷⁵ .

Como se puede constatar son muchos pasos los que se deben llevar a cabo para realizar una modificación en la planificación inicial. Aunque su ejecución no resulta inviable, es bastante costosa y existen muchas posibilidades de que aparezca algún error²⁷⁶. Estos pasos en un programa realizado con ER se reducen considerablemente:

²⁷⁵ “Para los directores y los operadores de cámara puede haber algunos pequeños cambios puesto que ellos estarán viendo la composición de la imagen con los primeros planos del talento y el fondo generado por el escenario virtual. Es necesario prestar atención a la colisión potencial de los personajes con los objetos virtuales. Esta es la preocupación que aparece con las animaciones interactivas generadas por computador”. (Salazar, H. 2000 p. 1) Esta cita es un extracto de la entrevista que Henry Salazar realiza a Michael Bauer como Director de Marketing Técnico en Accom Inc.

²⁷⁶ El trabajo con memorias en los diferentes equipamientos podría permitir que el cambio se ejecutara con la celeridad necesaria.

- cambio en la iluminación
- cambio en el ajuste del control de cámaras
- cambio en la posición y el encuadre de las cámaras.

Por tanto, hoy día, con la dotación técnica con la que cuentan los estudios de EV en nuestro país –número de cámaras, tamaño del plató, sistemas de sensorización, necesidades de iluminación e incrustación etc.- es más viable la realización de formatos con alto nivel de improvisación en la realización, con un ER.

	GÉNERO	CONTENIDOS	REALIZACIÓN	
EV	TODOS (Ej. Informativo, entretenimiento, ficción etc.)	TODOS (Ej. Deportes, humor, cocina, actualidad etc.)	Con improvisación	
			No afecta si no altera el esquema de realización. (Ej. Informativo)	Sí que afecta porque se complica la producción (Ej. Debate)
ER			No afecta	No afecta

En el esquema se observa cómo mientras la escenografía real no tiene ningún tipo de limitación, la escenografía virtual puede realizar cualquier programa y género salvo cuando existe lugar a la improvisación que es donde encuentra más dificultades.

7.2.4 La dotación técnica del plató

En el punto anterior se ha podido comprobar que las limitaciones técnicas del sistema de EV afectan de forma decisiva al rendimiento del estudio. Sobre todo en programas que exijan un importante grado de improvisación formal, la EV tiene algunos problemas.

El estudio de EV tipo que ofrecen los cuestionarios tiene un ciclorama que consta de tres paredes y suelo (85%) de color verde (82,5%), con una media de 2,9 cámaras por plató que pueden ser manejadas por operadores o a través de sistemas robotizados²⁷⁷. Sin embargo, las posibilidades que tienen los operadores son muy limitadas ya que en dos de cada tres estudios sólo se tienen sensorizados los movimientos de *zoom*, panorámica horizontal y panorámica vertical. Este dato se refrenda en la circunstancia de que en el cuestionario los realizadores opinan que la posibilidad de movimiento y posicionamiento de las cámaras, es el apartado en el que más limitados se encuentran (4,17 puntos sobre 5 en una escala de 1 a 5).

Todas estos medios técnicos se encuentran situados en un plató que en la mitad de los casos no supera los cincuenta metros cuadrados de extensión²⁷⁸. La escasez de tamaño del plató²⁷⁹, además de ocasionar problemas de iluminación e incrustación, condiciona la organización de los contenidos²⁸⁰. **Este problema de espacio del plató junto con la imposibilidad de mover las cámaras son las principales limitaciones técnicas²⁸¹ que se encuentra el realizador a la hora de trabajar con un sistema de EV²⁸².**

²⁷⁷ Los cuestionarios reflejan que en las grandes televisiones los sistemas robotizados se encuentran implantados de una forma equivalente a los sistemas en los que las cámaras son manejadas por operadores. En el Anexo 16 del trabajo se profundiza en estos datos.

²⁷⁸ Se da la circunstancia de que apenas se encuentran platós de tamaño intermedio entre 50 y 100 metros cuadrados. Los platós más antiguos son pequeños -menos de 50 metros cuadrados- y los platós de más de 100 metros cuadrados responden a platós de reciente construcción.

²⁷⁹ Dan Levin, del grupo DDG (Devlin Design Group), señala cómo la falta de espacio del plató físico fue uno de los principales inconvenientes a la hora de poder poner en marcha un sistema de escenografía virtual con calidad. (Salazar, H. Junio de 2000).

²⁸⁰ “Si dispusiéramos del espacio físico el presentador podría desplazarse caminando y continuar el programa”. (Valverde, V. Anexo 13 preg. 25) Valverde realiza esta afirmación al referirse a los inconvenientes que encuentra en el programa *Espai Taurí* para llevar a cabo el cambio de set.

²⁸¹ Valverde, V. Anexo 13 preg. 26.

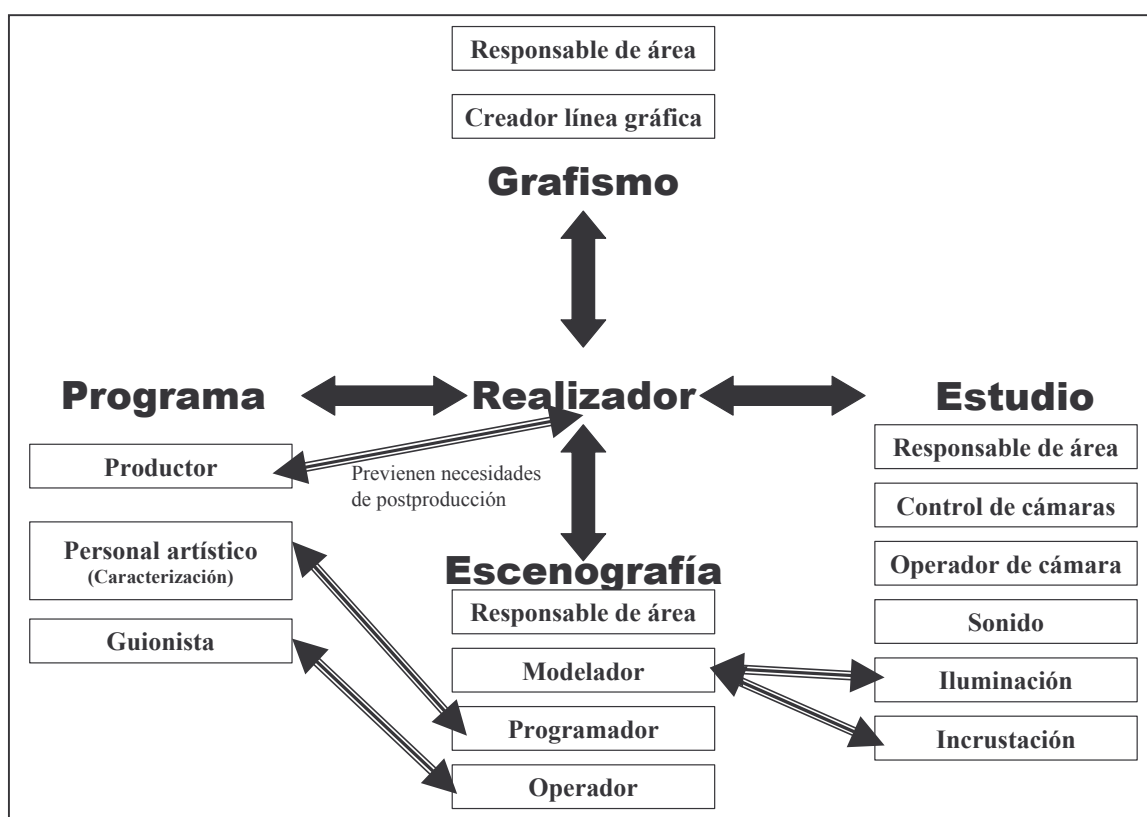
²⁸² Aunque estas limitaciones a nivel tecnológico ya están resueltas (Alonso, J. L. Anexo 6), todavía no se han implantado de forma masiva en la mayor parte de los estudios. “Los problemas que suele poner el equipo de realización siempre son la falta de la movilidad de las cámaras que es un problema que está tecnológicamente solucionado, solo hacen falta una pocas pesetas más” (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 20).

7.2.5 El realizador y el escenario virtual

En este apartado se va a explorar la relación que mantiene el realizador con el escenario virtual a lo largo de cada una de las etapas de la producción de un programa de televisión.

7.2.5.1 La fase de preproducción

El proceso habitual de trabajo del realizador en la fase de preproducción se representa en el siguiente esquema.



Elaboración propia²⁸³

En este esquema se representa cuál es el papel del realizador en la fase de preproducción de un programa de televisión. En esta fase de preproducción el

²⁸³ Joan Pallarés relata cómo el equipo que TV3 seleccionó para que estudiara el sistema de escenografía virtual más apto para la cadena, estaba compuesto por un grafista, un escenógrafo, un realizador y un técnico. Por tanto, estaban representadas todas las partes del esquema salvo lógicamente la del programa de televisión debido a que normalmente un sistema de escenografía virtual no se elige en función de un único programa. La rentabilidad del sistema se optimiza cuando el estudio de EV es utilizado por varios programas de forma simultánea.

realizador establece una interacción bidireccional con cuatro departamentos fundamentales²⁸⁴:

- El departamento de grafismo representado en la figura del responsable de área y del creativo encargado de desarrollar la línea gráfica.
- El programa de televisión en cuestión, del cual las figuras más representativas son las del productor, el presentador y el guionista o director de contenidos.
- El departamento de escenografía representado por el responsable de área, el modelador, el programador y el operador²⁸⁵.
- El estudio de televisión representado por la figura fundamental del responsable de área y en el que en la fase de preproducción sobresalen por su importancia las figuras del iluminador²⁸⁶ y del operador de la incrustación.

Por tanto, del análisis del esquema se extraen **dos ideas fundamentales**:

- **El realizador interacciona con cada uno de los departamentos.**
- **Existen figuras dentro de los diferentes departamentos que es necesario que interactúen entre sí. En el esquema aparecen representados algunos de los ejemplos más evidentes.**

Interacción entre el personal artístico y el programador:

Como se abordará en el apartado 7.9 del presente trabajo, el presentador del programa es el usuario principal del escenario virtual y por tanto, el protagonista de la interacción que se produce con el decorado. Por tanto, el programador a la hora de diseñar las posibilidades de interacción con el

²⁸⁴ “Ahí el flujo de ideas es bidireccional. El realizador te informa de sus necesidades y tú también le adviertes de por donde es mejor ir para sortear posibles problemas”. (Almunia, C. Anexo 11 preg. 8).

²⁸⁵ En función del tipo de especialización técnica del operador del escenario virtual, también forman parte del estudio de televisión como ocurre por ejemplo, en Canal 9. Sin embargo, en TVE en San Cugat del Vallés el operador del escenario virtual forma parte del departamento de escenografía.

²⁸⁶ En algunas televisiones la iluminación, por su importancia, se establece como un departamento autónomo.

decorado, debe consultar las inquietudes y necesidades del presentador a fin de conseguir que se encuentre lo más cómodo posible en el entorno que le rodea.

Interacción del operador y el guionista

El operador es la persona que manejará a diario el escenario virtual y, por tanto, es una voz autorizada para informar al guionista de las posibilidades y limitaciones creativas y técnicas del decorado²⁸⁷.

Interacción entre el modelador y el iluminador

El motivo fundamental de que la iluminación del entorno virtual no quede creíble es la falta de comunicación entre el diseñador gráfico del escenario y el iluminador de la señal de cámara²⁸⁸.

En mi opinión esto es debido a que la iluminación del entorno virtual ha sido diseñada por una persona, normalmente el diseñador gráfico, y la iluminación de la señal de cámara ha sido llevada a cabo por un iluminador. En este escenario, estas dos personas nunca intentaron unificar un concepto de diseño de la iluminación.
(Kogler, R. A. 1999)

La iluminación del escenario virtual debe ser reproducible en la señal de cámara sin afectar por ello a las necesidades de la incrustación. Un método útil para poder predecir la iluminación que tendrá el presentador, es la construcción de un personaje 3D que puede ser ubicado en el escenario virtual de forma que permita comprobar cómo incide la iluminación del escenario en el personaje. Esta idea es útil para anticipar posibles problemas antes de que el decorado se ubique en el estudio. La utilización de este personaje 3D permite comprobar que el diseño de la iluminación de la parte virtual puede ser reproducible después en la señal de cámara²⁸⁹.

²⁸⁷ Y no únicamente de las limitaciones como sucede en muchos casos.

²⁸⁸ (Trad. prop.) “In my opinion this is due to the background lighting being done by one person, usually a graphic artist, and the foreground lighting being done by someone else, usually a lighting director. In this scenario, these two people never discuss any kind of unifying design concept”.

²⁸⁹ Esta idea, propuesta por Rob Shakespeare en la “Annual Radiance Conference Workshop” de 2005 en Montreal, añade la posibilidad de apuntar la posición y el ángulo de dirección de los focos utilizados para iluminar el entorno virtual de forma que el iluminador en el estudio pueda reproducir este esquema de iluminación. (Shakespeare, R. 2005).

Interacción entre el modelador y el operador de incrustación

El operador de incrustación se ve afectado tanto por el tipo de iluminación que se diseñe para el escenario como por los materiales y las texturas que se utilicen en el modelado de los objetos²⁹⁰. Por tanto, una conversación entre el modelador del decorado y el operador de incrustación puede evitar muchos problemas ya que en función de las características del programa, del sistema de emisión o de los medios técnicos disponibles en el estudio en el que se realiza la grabación, puede ser recomendable realizar algunas variaciones con respecto al plan inicial para facilitar el trabajo de incrustación²⁹¹.

Sin embargo, durante el análisis de la fase de preproducción se han detectado ciertas disfunciones que alteran el proceso de preparación del escenario virtual de un programa²⁹². En esta fase de preproducción a través de los cuestionarios, la observación participante, las entrevistas en profundidad y la bibliografía consultada se han detectado dos problemas fundamentales:

- a) Desconocimiento del sistema y rechazo *a priori* hacia la tecnología por parte del realizador.**
- b) Escasez de tiempo en la fase de preproducción.**

a) El realizador desconoce el sistema y rechaza *a priori* la tecnología.

Uno de los principales inconvenientes que pueden encontrar en la fase de preproducción es el desconocimiento del sistema de EV por parte del realizador. La historia de la humanidad ha constatado cómo la ignorancia provoca

²⁹⁰ Una misma incrustación puede resultar perfecta en un decorado con una textura sólida, de color oscuro, y sin excesivos reflejos; y puede la misma incrustación ser totalmente inválida en un decorado con el suelo de un color claro y brillante que deje a la vista todos los defectos del croma. De hecho el cambio de textura en el suelo suele ser una de las peticiones más habituales por parte de los realizadores al modelador del escenario buscando facilitar el trabajo de incrustación.

²⁹¹ Facilitando el trabajo de incrustación no solo se ayuda al operador sino que se está favoreciendo sobre todo al presentador. Permitir una incrustación limpia y sencilla permite dejar disponible toda la potencia del Ultimatte en beneficio de la fotogenia del personal artístico. Además, el hecho de que la incrustación sea sencilla también otorga más margen de maniobra al iluminador.

²⁹² Tan sólo un 29,41% de los realizadores encuestados encuentran más posibilidades de intervención en el escenario en la fase de preparación del programa trabajando con escenografía virtual.

inseguridad, miedo y por tanto rechazo hacia aquello que se desconoce²⁹³. Por tanto, es fundamental el papel de la Universidad ofreciendo formación a los futuros realizadores sobre escenografía virtual²⁹⁴. Para los profesionales ya en ejercicio, se hace imprescindible que lleven a cabo cursos de reciclaje a través de los cuales adquieran el conocimiento básico del sistema y se familiaricen con su terminología²⁹⁵. Mientras que el equipo técnico de un sistema de EV sí conoce – salvo excepciones- la terminología que emplea el realizador, esto no suele ocurrir de forma recíproca. Este desconocimiento del realizador probablemente sea la causa de que mientras que el 94,2% de los realizadores consultados valoren como totalmente satisfactorio el grado de interrelación con el equipo técnico²⁹⁶, solamente la mitad de los técnicos encuestados²⁹⁷ (52,17%) valoran de forma totalmente satisfactoria esta relación²⁹⁸.

²⁹³ En este sentido son múltiples las afirmaciones de autores que respaldan esta idea. Sin embargo, es interesante destacar una iniciativa que data de 2005 de un grupo de científicos que pretenden combatir el miedo a las nuevas tecnologías a través de su divulgación de forma que se evite su desconocimiento que consideran el germen del miedo hacia lo novedoso. Estas ideas se desarrollaron en Kyoto en el Foro de Ciencias y Tecnologías en la Sociedad.

²⁹⁴ Gustavo Salvador (Anexo 1) organiza seminarios de escenografía virtual en la Universidad Cardenal Herrera-CEU de Valencia. Este tipo de iniciativas son fundamentales para dar a conocer ésta y otras tecnologías a los futuros profesionales.

²⁹⁵ Aquello que no se sabe decir o expresar es algo que no se domina nunca por completo. El lenguaje es una herramienta que permite adquirir el conocimiento y compartirlo con los demás. En una actividad como es la televisión donde el trabajo en equipo resulta imprescindible, el conocimiento del lenguaje específico de la profesión y de la tecnología que se utiliza es fundamental para el trabajo diario. La no resolución de algunos problemas terminológicos provoca malos entendidos en los que el realizador no sabe pedir lo que necesita, el modelador lleva a cabo lo que no le han pedido y el resultado del trabajo es insatisfactorio. En este sentido, en el presente trabajo se ha considerado adecuada la inclusión de un glosario terminológico que se encuentra disponible en el capítulo 11.

²⁹⁶ En el Anexo 16 del presente trabajo se puede profundizar en estos datos.

²⁹⁷ El apartado de la interrelación entre el equipo técnico y el equipo de realización es el único aspecto de la valoración global del cuestionario en el que las respuestas entre los realizadores y los técnicos difieren de forma sensible.

²⁹⁸ Cancio ve además un problema de comodidad por parte de los realizadores a la hora de adaptarse a trabajar con EV. “Es necesario romper la inercia de comodidad. Es necesario avanzar, el realizador se encuentra muy a gusto con lo que controla y sabe hacer. Cuando le obligan a cambiar para hacer lo mismo y se necesita un esfuerzo de su parte hay gente reacia a realizar ese esfuerzo”. (Anexo 7)

depende de si el realizador cree o no en el sistema, la comunicación es o no fluida. No es que los realizadores tengan una opinión generalizada sino que depende de cada caso y de los prejuicios con los que cada persona se enfrenta al sistema (Juárez, J. I. Anexo 10 preg. 7)

El grado de relación con el equipo técnico depende, en gran medida, del conocimiento previo que el realizador tenga del sistema. Si el realizador se enfrenta al sistema con prejuicios va a ser muy difícil que sea capaz de solucionar los problemas que aparezcan porque no tiene la confianza suficiente en la tecnología.

La principal solución para minimizar estos prejuicios es la formación. Sin embargo, el realizador, en muchos casos, comienza a trabajar con el sistema de EV sin tener ningún conocimiento previo²⁹⁹. Joan Pallarés en TV3 se ha encontrado con este problema de falta de confianza en múltiples ocasiones y con el tiempo ha ido desarrollando estrategias para vencer los miedos iniciales de los realizadores.

A través de sus años de experiencia, Joan Pallarés ha podido constatar que si el realizador tiene claro desde un principio el concepto en el que se fundamenta el sistema, todo lo demás se simplifica enormemente³⁰⁰. Pallarés cree fundamental dedicar un tiempo amplio a explicar y familiarizar al realizador con el entorno virtual.

A los que desconfían del sistema les digo la frase que dijo un cámara cuando vino al principio “Y total todo esto para que cuando muevas la cámara se mueva el fondo.” Este es el gran cambio no hay otro. (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 13)

Esta explicación se produce a dos niveles:

²⁹⁹ “Sobre todo con formación porque muchas veces a los realizadores se les lanza al sistema sin explicarles nada. A mí me ocurrió así me instalaron el sistema y fue poco a poco cuando empiezas a ver y a alucinar con las posibilidades que tiene. Yo, al ser mezclador de imagen me fue poco costoso entender las posibilidades de un sistema virtual, conocía el croma, las incrustaciones y por tanto, estaba más próximo que otro tipo de profesionales.” (Juárez, J. I. Anexo 10 preg. 8).

³⁰⁰ Todavía es habitual encontrarse con realizadores que llevan varios años trabajando con sistemas de EV que se sorprenden al conocer que ante un movimiento de cámara el decorado se actualiza de forma automática sin necesidad de que el operador del entorno virtual modifique ningún parámetro. Estos realizadores utilizan la tecnología sin conocer sus fundamentos.

- a nivel teórico al explicar los fundamentos técnicos en los que se basa la EV y
- a nivel práctico a través de una primera exploración del escenario virtual en planta y de una segunda exploración del propio escenario virtual a través del visor de la cámara.

Esta fase de familiarización con el sistema sirve para que el realizador sea consciente de las virtudes y también de las limitaciones de la EV. El conocimiento *a priori* de las limitaciones del sistema es fundamental ya que Pallarés además del problema de que existe un importante porcentaje de realizadores que desconfían del sistema, también ha detectado a un grupo de realizadores que tienen una confianza ciega en el sistema de EV³⁰¹. Este exceso de confianza en las posibilidades del sistema puede ser tan negativo o más que la falta de confianza, ya que el proyecto que proponga el realizador resultará inviable técnicamente con la frustración y los problemas económicos que esto puede generar³⁰².

Un tercer perfil y sin duda el más problemático, es el de aquel realizador que habiendo o no trabajado con el sistema lo rechaza de plano. Existen realizadores que trabajaron con la EV en una fase muy incipiente de la tecnología donde los inconvenientes técnicos eran tan fuertes –escasa capacidad gráfica de las tarjetas, problemas de incrustación, falta de estabilidad del sistema- que se generó un rechazo hacia la EV que es difícil de contrarrestar. También este rechazo puede aparecer entre realizadores que no han trabajado nunca con EV. Estos realizadores rechazan el sistema *a priori*, bajo la acusación de que a la escenografía virtual le falta credibilidad. Para ello se fundamentan en algunos programas o decorados concretos en los que a su juicio el resultado no es creíble.

³⁰¹ “...hubo gente que se creía que esto era magia. Pensaban que iban a poder decir Venecia y que iba a aparecer un decorado con toda la ciudad...” (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 13)

³⁰² “Hay un programa donde rizaron el rizo. Han hecho un cono real y un cono virtual que deben coincidir. El sistema siempre tiene pequeños errores ópticos... Por ejemplo los elementos curvos del decorado, sobre todo en los planos abiertos siempre tienen alguna deformación...” (Pallarés, J. Anexo 9 preg 14).

Sin embargo, esta acusación normalmente esconde una falta de costumbre o de “saber hacer” (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 10)³⁰³ de aquellos que utilizan la tecnología³⁰⁴. En los últimos años se ha demostrado que producir programas utilizando escenografía virtual, permite ofrecer unos resultados técnicos excelentes con una relación calidad / precio inmejorable³⁰⁵.

Ante este grupo de personas que rechazan la tecnología de la EV, Pallarés se muestra tremendamente escéptico³⁰⁶. Aunque Pallarés no se niega a explicar la tecnología al realizador que desconoce su funcionamiento sí que exige una predisposición favorable que permita explotar toda la potencialidad del sistema.

Seguramente sólo el paso del tiempo puede solucionar estas actitudes negativas. La experiencia anterior ha demostrado que con el paso del tiempo aparecen nuevos programas de gran calidad realizados con EV que van sirviendo de ejemplo y estímulo al resto de profesionales. También puede colaborar de forma decisiva a este cambio de actitud la aparición de innovaciones tecnológicas que aumenten las ventajas que ofrece el sistema y que modifiquen, por tanto, la postura de estos realizadores ante la tecnología. De todos modos la experiencia que nos que relatan Gallardo, Díaz, Gómez, Alonso, Cancio, Pérez Laguna,

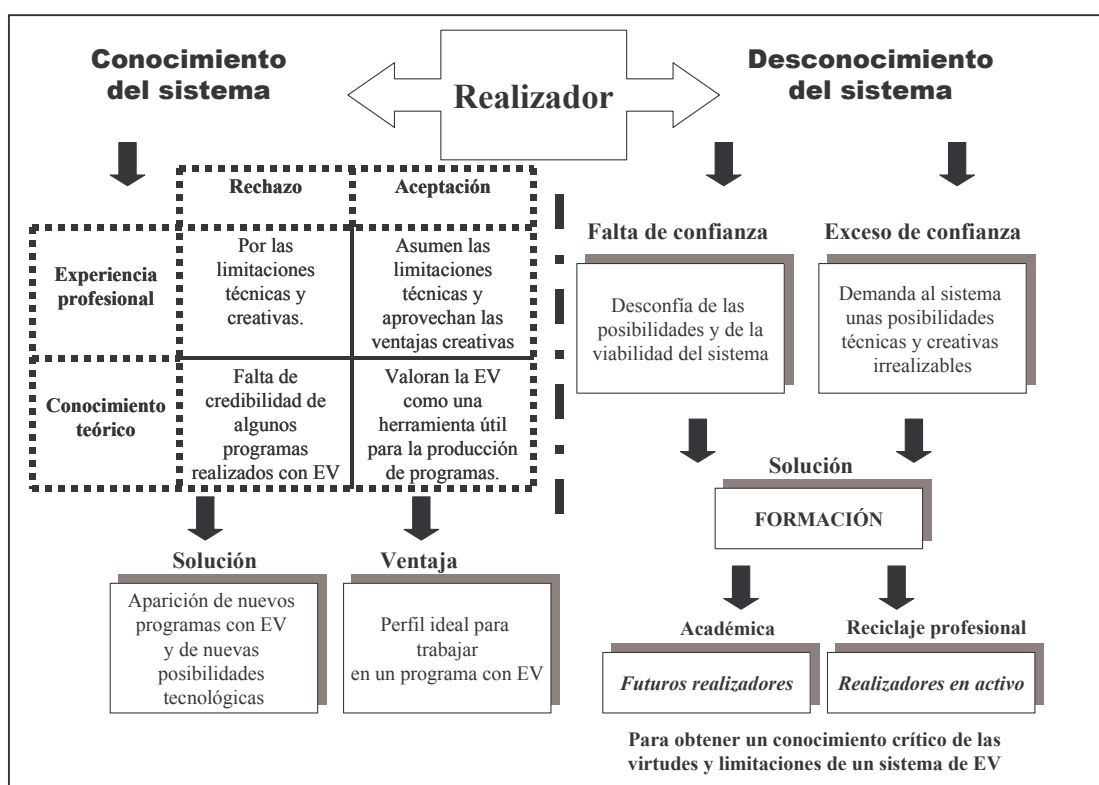
³⁰³ En este sentido también coincide Roberto Brasero, presentador del espacio de información meteorológica *El tiempo* en A3. “A mí me gustan las posibilidades de un estudio virtual, pero no las estamos explotando suficientemente bien. Ahora mismo se reduce a “pintar” virtualmente un decorado en lugar de construir uno con madera y clavos... Luego el resultado va en gustos, claro. Pero lo importante, creo, que la tecnología virtual, las posibilidades que ofrece, no deberían quedarse sólo ahí, en un fondo más.” Brasero, por tanto, lejos de atacar a todo el sistema de EV, critica determinados usos y reclama un mayor aprovechamiento de las virtudes que ofrece el estudio virtual. (www.elmundigital.es en una entrevista a Roberto Brasero el 16 de marzo de 2006)

³⁰⁴ Este es uno de los objetivos fundamentales de este trabajo: estudiar las rutinas productivas que requiere un sistema de EV y establecer los mecanismos de implementación necesarios para mejorar su uso en la producción de un programa de televisión.

³⁰⁵ El 100% de los técnicos encuestados y el 94,11% de los realizadores están de acuerdo al afirmar que la utilización de EV supone un ahorro económico. Además, este dato se refrenda con el hecho de que 38 de los cuarenta encuestados (un 95%) están muy de acuerdo en que la calidad técnica del resultado final es adecuada, siendo este el aspecto en el que se obtiene la valoración global más elevada. Por tanto, la EV ofrece un ahorro económico acompañado de calidad técnica adecuada.

³⁰⁶ “Yo al principio caía en el error de tratar de convencerles. Ahora, cuando un realizador se sienta conmigo debe estar convencido. Si el realizador en un principio, no está convencido de la utilidad y de las posibilidades del sistema el resultado nunca va a ser bueno debido a que es el propio realizador el que debe de explotar las potencialidades del escenario y sortear los posibles inconvenientes y nunca al contrario.”(Pallarés, J. Anexo 9 preg. 13).

Pallarés o Juárez³⁰⁷ es que después de un tiempo imprescindible de aclimatación al sistema, los realizadores se encuentran muy cómodos con la utilidad y las posibilidades que ofrece la escenografía virtual³⁰⁸. Sin embargo, sólo un 17,64% de los realizadores encuestados están de acuerdo en afirmar que la escenografía virtual les permite un control sobre el producto final superior al que tienen cuando trabajan con escenografía real³⁰⁹. Por tanto todavía queda mucho por avanzar en este terreno.



En este cuadro se muestran los distintos perfiles de realizador que se enfrentan al trabajo con un sistema de EV. Elaboración propia.

b) escasez de tiempo en la fase de preproducción

El otro problema importante detectado en la fase de preproducción del programa es la escasez de tiempo. La tendencia al abaratamiento de costes en la

³⁰⁷ Se puede conocer sus opiniones en los anexos 3 al 10 del presente trabajo.

³⁰⁸ “Requiere siempre un tiempo de adaptación. Pero la experiencia nos dice que muchos realizadores, pasado un tiempo de adaptación, prefieren el estudio virtual al estudio real. La mayoría de los programas están encantadísimos con el sistema”. (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 20).Cancio relata en esta misma entrevista con algunos programas tan emblemáticos como *Documentos TV* con Pedro Erquicia o *Informe Semanal* requirieron un tiempo de adaptación a la tecnología.

³⁰⁹ Este es el aspecto que obtiene una peor valoración (1,58 puntos sobre 3 en una escala de 1 a 3) de los consultados en el apartado de valoración global del sistema. Se puede profundizar en este aspecto en el Anexo 16 del presente trabajo.

producción televisiva, ha tenido una incidencia decisiva en la fase de preproducción³¹⁰. La fase de preproducción no resulta productiva de una forma directa a la cadena ya que el fruto del trabajo se materializa en la grabación de un programa cero o piloto que está destinado por definición a su no emisión. Esto hace que en muchas ocasiones, la cadena descuide esta fase de preproducción³¹¹ en la creencia de que la experiencia y el buen hacer de sus profesionales sacarán adelante con dignidad el producto³¹².

Sin embargo, el acortamiento de los plazos de trabajo en la fase de preproducción de un programa motiva que algunos de los pasos que se deben llevar a cabo no se ejecuten debido a la falta de tiempo. Existen circunstancias añadidas que hacen además que la escasez de tiempo afecte en mayor medida a la preparación de un programa realizado con escenografía virtual:

- **El trabajo con productoras externas.**
- **El bajo coste económico de realizar un escenario virtual.**
- **El presupuesto del que disponga el programa.**

- **El trabajo con productoras externas³¹³.**

Cada vez es más frecuente el trabajo con empresas de producción externas que llevan a cabo determinados productos televisivos en colaboración con la cadena de televisión. Esto hace que las tareas de producción necesariamente se repartan entre la cadena de televisión y la productora. Por ejemplo, es habitual que si la cadena de televisión dispone de un departamento de diseño de escenarios virtuales sea la que se encargue de esta faceta. También puede darse el

³¹⁰ Se puede profundizar en el abaratamiento de coste en la producción televisiva en el apartado 4.2.1 del presente trabajo.

³¹¹ Los profesionales se quejan de que en realidad muchos programas no llevan a cabo “ceros” ya que un programa que se graba sin el grafismo original –por no estar terminado-, sin vídeos reales del programa o sin estar terminado el decorado no se puede considerar como un programa cero en un sentido estricto.

³¹² Una expresión que se repite entre los profesionales a diario es que al final el programa aunque parezca increíble siempre termina saliendo al aire.

³¹³ La coproducción de programas entre la cadena de televisión y las productoras independientes no supone *a priori* ningún inconveniente. En opinión de Ricardo Montesa (Anexo 14), esta colaboración es una de las vías futuras de esperanza para obtener un mayor aprovechamiento creativo de la tecnología.

caso opuesto en el que se subcontrata a una empresa externa la realización del escenario virtual.

Sin embargo, sea cual sea el procedimiento que se emplee, los pasos que deben darse a la hora de diseñar un escenario son siempre los mismos³¹⁴. Sin embargo, cuando los diferentes miembros del equipo que trabajan en la preparación del programa no comparten un mismo espacio físico –por ejemplo, las instalaciones de la cadena de televisión- se coartan muchas de las interacciones que se producen de forma espontánea entre los distintos miembros del equipo y que contribuyen a mejorar el producto final³¹⁵.

Este tipo de reuniones, que deberían llevarse a cabo de una forma reglada y planificada previamente, no llegan a celebrarse por falta de tiempo. Si el diseñador del escenario cuenta tan sólo con una semana –días y noches incluidas- para terminar un decorado solamente podrá tener con el realizador una reunión al principio y otra al final –ya normalmente sin demasiado tiempo para realizar modificaciones³¹⁶-. Sin embargo, si ambos, realizador y diseñador comparten un mismo lugar de trabajo es factible que el realizador invite durante cinco minutos al diseñador a abandonar la tarea y a que le comente el desarrollo del proyecto³¹⁷. Este intercambio de impresiones en las fases intermedias de la ejecución del proyecto beneficia la consecución de un escenario que colme las necesidades del realizador³¹⁸.

³¹⁴ Se puede profundizar en este aspecto en el apartado 7.3 del presente trabajo.

³¹⁵ Es habitual que cuando se encuentran el grafista del programa y el diseñador del escenario aprovechen para matizar algún aspecto en el que puedan tener dudas.

³¹⁶ Almunia profundiza en esta circunstancia (Almunia, C. Anexo 11)

³¹⁷ El realizador en los días previos al lanzamiento de un nuevo programa está muy ocupado ya que tiene que ultimar todos y cada uno de los aspectos de la realización. Por tanto, si se tiene que desplazar físicamente fuera de su ámbito de trabajo supone una pérdida de varias horas de su tiempo de las que materialmente no dispone.

³¹⁸ Valverde subraya esta idea como uno de los inconvenientes más decisivos que se encuentra en su trabajo de preparación del escenario virtual. “Además el hecho de que yo a diario trabaje en una productora externa hace que no tenga un contacto diario que permitiría un intercambio natural de ideas durante la preparación del proyecto”. (Valverde, V. Anexo 12 preg. 7).

- **El bajo coste económico de realizar un escenario virtual.**

Como suele ocurrir en tantas otras muchas facetas, en las mayores virtudes de algo, se encuentran también algunos de sus mayores defectos. El coste económico de realizar un escenario virtual es sensiblemente inferior al que supone realizar el mismo escenario con técnicas de escenografía real. Sin embargo, esto que en un principio es una gran ventaja, en muchas ocasiones se torna en contra ya que se descuida la creación del escenario virtual. Se piensa que como su coste no es elevado –solamente el de las horas que dedica el modelador y el programador a su diseño- se puede después rectificar o cambiar por otro, si la calidad final resulta insuficiente. Sin embargo, en el siguiente capítulo dedicado a la fase de producción del programa se mostrará cómo esta posibilidad de cambio de mejora no siempre se lleva a término³¹⁹.

- **El presupuesto del que disponga el programa.**

El bajo coste económico de realizar escenarios virtuales ha motivado que programas que no tendrían decorado o que tal vez ni siquiera existirían por no poder sufragar su coste, dispongan de un decorado³²⁰. Sin embargo, estos escenarios virtuales que se realizan sin apenas elaboración y que van destinados a franjas horarias residuales o canales con poca difusión, sirven a muchos de los detractores para criticar a la escenografía virtual como tecnología.

Estas acusaciones resultan injustas ya que se está criticando la viabilidad de una tecnología por ofrecer soluciones de urgencia a programas que sin la existencia de la escenografía virtual estarían abocados a la desaparición de las parrillas de programación³²¹.

³¹⁹ Ya se ha convertido en un lugar común la frase de que lo que “se hace de forma provisional ya es para toda la vida”. Aunque pueda parecer un tópico, -de hecho lo es- al mirar en nuestro entorno más inmediato, seguramente se encuentre algún elemento que ejemplifique la veracidad de esta afirmación.

³²⁰ “Aquí trabajamos con varios tipos de decorados, tenemos decorados 3D hechos expresamente para el programa, que con esos no tenemos ningún problema. Después tenemos otros “decoradillos” que se suelen hacer para programas que de otra manera no tendrían dinero para hacerse su propio decorado y lo que se hace es un croma con movimiento.” (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 22)

³²¹ En muchas ocasiones se trata de formatos culturales o de programas que recogen las reivindicaciones de minorías sociales.

En este tipo de decorados únicamente prevalece el ahorro económico que ofrece la tecnología. El éxito del decorado residirá en la habilidad que tenga el modelador de reutilizar o reciclar elementos desechados en otros trabajos ya que para muchos decorados de este tipo el diseñador no cuenta más que con uno o dos días para ponerlos en funcionamiento³²².

Participación del realizador en la fase de preproducción

Los resultados de los cuestionarios realizados afirman que los realizadores participan de forma importante en la planificación de la operación del escenario virtual³²³. Sin embargo, en lo referente a su participación en el diseño y la programación de la interactividad del decorado tan sólo un tercio de los encuestados están de acuerdo o muy de acuerdo con su intervención³²⁴.

Sin embargo, estos resultados contrastan con un cierto grado de satisfacción del realizador con su papel, ya que tres de cada cuatro realizadores afirman participar en la fase de creación del escenario y dos de cada tres están satisfechos de su nivel de participación en la creación del escenario. Este dato aparentemente se contradice con el de que sólo uno de cada tres realizadores participan en el diseño y programación del escenario. Sin embargo, esta contradicción no es tal, ya que el desconocimiento del sistema que se ha tratado con anterioridad provoca que el realizador se encuentre cómodo con un papel poco activo en la fase de preparación del escenario.

El realizador habitualmente recoge un escenario ya terminado en el que sí que se ocupa de determinar las posibilidades de operación que se llevarán a cabo. Los tres métodos básicos de operación de un escenario virtual son los siguientes:

- Memorias que recogen los valores de las diferentes posiciones.

³²² Otra solución puede ser la de fotografiar el decorado real del programa que tenía hasta entonces de forma que se clone en virtual. (Gallardo, J. M. Anexo 3).

³²³ Solo un 17,64% de los encuestados está en desacuerdo con esta afirmación.

³²⁴ Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

- Se acuerdan valores de posicionamiento que el operador recupera para cada posición.
- Se guarda una única posición y no se operan cambios.

Los cuestionarios reflejan que el método de operación escogido varía en función del sistema de emisión del programa de tal forma que se puede afirmar que:

- En programas destinados a la postproducción no se utilizan sistemas de memorias³²⁵. En este tipo de programas se opta por la utilización de valores de posicionamiento que se cambian en función de las necesidades.
- En programas grabados con la técnica del falso directo se prefiere la utilización de un sistema de memorias que permite aprovechar al máximo la potencialidad del decorado simplificando su operación.
- En los programas en directo se prefieren decorados con una posición única que garanticen una mayor fiabilidad, minimizando así la posibilidad de que aparezcan errores. Sin embargo, en un 37,5% de los casos también se opta por utilizar un sistema de memorias que ofrezca un mayor dinamismo.

Por lo tanto, mientras que en los programas destinados a la postproducción se prefiere la utilización de valores de posicionamiento, en los programas grabados con técnica de directo o falso directo se opta por la utilización de sistemas de memorias o de una posición única.

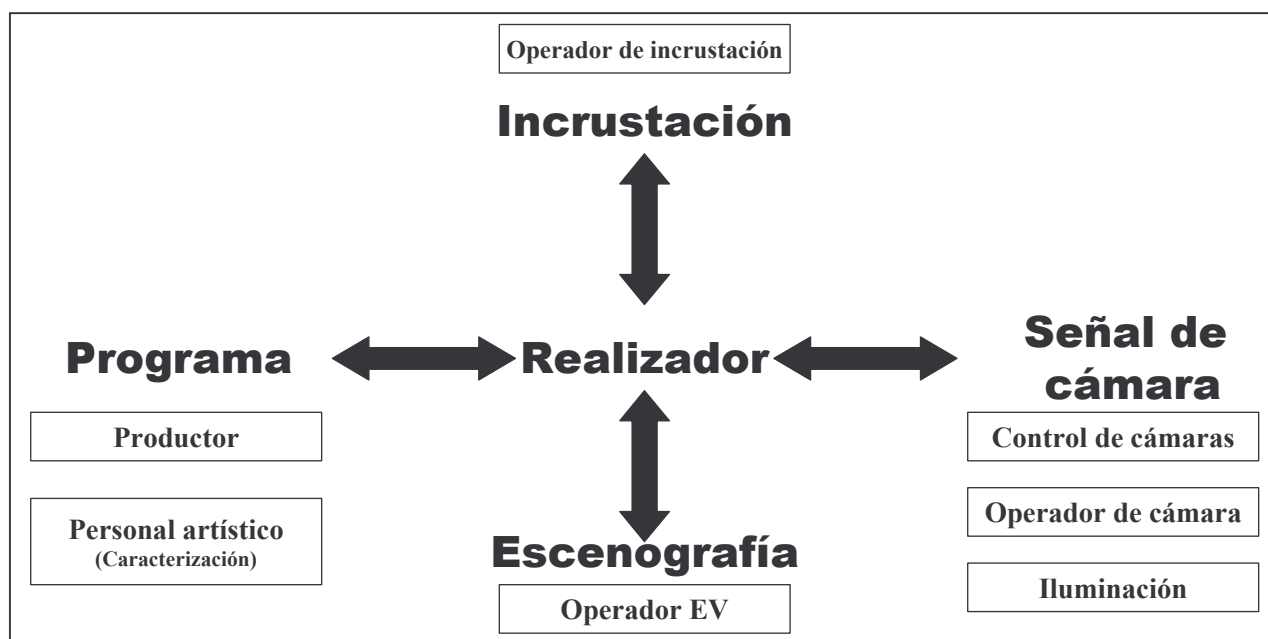
Para concluir con la fase de preproducción se puede afirmar que el realizador debe ser el verdadero protagonista y artífice del diseño del escenario virtual. El realizador no debe limitarse a recoger el trabajo del

³²⁵ Llevar a cabo un sistema de memorias requiere un trabajo de programación previo que sólo se rentabiliza en programas donde se requiere una continuidad en la grabación. En los programas destinados a la postproducción lo habitual es realizar paradas en los que da tiempo a reconfigurar la posición del escenario.

diseño del escenario virtual sino que debe protagonizar el proceso y erigirse en la persona que coordina y se responsabiliza del éxito del proceso.

7.2.5.2 La fase de producción

En el siguiente esquema se muestra cuál es el papel del realizador en torno a la utilización del escenario virtual en la fase de producción de un programa que comprende el momento de la grabación o emisión del programa.



Elaboración propia

En este gráfico el trabajo que lleva a cabo el realizador durante la fase de producción del programa. Lo que primero llama la atención con respecto al esquema que aparecía en el epígrafe anterior es que desaparece el departamento de grafismo. El grafismo del programa ya ha sido diseñado y por tanto, ya no tiene ninguna incidencia en la línea gráfica del programa durante la fase de producción³²⁶. Dentro del programa y del estudio pierden protagonismo figuras como la del productor del programa y la del responsable de área del estudio que

³²⁶ Siempre puede aparecer alguna necesidad de carácter operativo. Por ejemplo, es habitual que se precise la construcción de un mapa que no estaba previsto o de una banda con unas características determinadas para que se adapten las necesidades de realización o contenidos. Sin embargo, la línea gráfica en lo que afecta al escenario virtual ya ha sido marcada y ejecutada y en este sentido, en la fase de producción del programa no se producen variaciones.

una vez marcadas las directrices de funcionamiento en la fase de preproducción, lo ideal es que no intervengan en lo referente al funcionamiento del escenario virtual³²⁷. Sin embargo, aunque con menor protagonismo que en la fase de preproducción, la figura del productor del programa acompaña al producto audiovisual a lo largo de todas las fases de la producción.

En las tareas relacionadas con la escenografía del programa el protagonismo lo tiene el operador del escenario virtual que es el encargado de manejar el entorno virtual. El programador y el modelador ya no intervienen y pasan a ocuparse de otros proyectos.

Con respecto al estudio de televisión, es interesante destacar la diferencia entre la señal de cámara y la incrustación. Muchos realizadores confunden ambas tareas o simplemente no son conscientes del proceso que se lleva a cabo. El trabajo de incrustación empieza en realidad cuando termina el trabajo de la señal de cámara³²⁸.

La relación que mantiene el realizador con el escenario virtual durante la fase de producción es más cómoda que en la fase de preproducción. El realizador encuentra más posibilidades de intervención en el escenario en la fase de preproducción, al trabajar con escenografía real. Sin embargo, en la fase de producción el resultado del cuestionario refleja que el realizador ve parecidas posibilidades de intervención trabajando con ER y con EV³²⁹.

En esta fase de producción la relación con el escenario virtual ya no se produce a través del modelador o el programador, en su caso, sino que es el

³²⁷ En los apartados 7.1 y 7.5 del presente trabajo se profundiza en el papel de ambas figuras.

³²⁸ Muchos realizadores no distinguen entre ambos procesos y por eso consideran que el operador de Ultimatte tiene tiempo más que suficiente para realizar la incrustación cuando en muchas situaciones no ocurre así. En el apartado 7.5 del presente trabajo se puede profundizar en este aspecto.

³²⁹ Se puede profundizar en estos datos en los resultados de los cuestionarios del Anexo 16 del presente trabajo.

operador quien se comunica con el realizador³³⁰ para establecer las posibilidades de operación del sistema³³¹. La comunicación con el operador, mucho más acostumbrado a trabajar en el entorno de un estudio de televisión, es muy fluida ya que ambos, operador y realizador, comparten un mismo lenguaje y tienen los dos unas inquietudes parecidas. Tanto el operador³³² como el realizador, conocen los requerimientos diarios de una producción televisiva y tratarán por tanto, de implementar el sistema de acuerdo a estos condicionantes. El modelador y el programador de un escenario virtual, normalmente proceden del mundo del diseño o de la informática y no están tan acostumbrados al ambiente de trabajo de un estudio de televisión³³³.

Otro factor que hace que el realizador se encuentre más cómodo en esta etapa de producción es que el decorado ya está terminado y funcionando lo cual le otorga un mayor grado de tranquilidad y fiabilidad en el sistema. Esto genera la confianza suficiente para trabajar y sacarle partido al escenario. Durante la fase de preproducción, aunque el realizador tenga la oportunidad de ver los bocetos y las primeras versiones, es difícil que se haga una idea exacta del resultado en el estudio salvo que tenga una experiencia previa en el trabajo con escenarios virtuales³³⁴.

³³⁰ “Es importante, por tanto, la comunicación entre el realizador que es la persona que controla la imagen global del programa y el operador que es quien controla el funcionamiento y las posibilidades del decorado”. (Gómez, S. Anexo 5 preg. 9).

³³¹ Durante la fase de preproducción esta era la faceta donde más cómodo se encontraba el realizador.

³³² Es habitual que el operador del escenario virtual sea un técnico de la televisión capaz de realizar otras facetas de la producción televisiva.

³³³ Israel Díaz, modelador de escenarios virtuales en Canal 9 procede del mundo del diseño 3D, al igual que por ejemplo, Carlos Almunia en TVE en San Cugat del Vallés. Ambos, Díaz y Almunia, cuentan con una formación en diseño 3D y gráficos a tiempo real. Su formación televisiva la han ido adquiriendo con la experiencia desde su puesto de modelador en sus respectivas empresas.

³³⁴ Lo que el realizador ve en la pantalla del ordenador del diseñador es un modelo, muchas veces sin iluminar, sin su textura definitiva y sin una referencia clara de la escala del decorado.

Sin embargo, es en esta fase de producción donde aparecen la gran mayoría de los problemas³³⁵. Los problemas más habituales que se detectan son los siguientes:

- 1. Falta de realismo en el decorado.**
- 2. Calidad en el diseño del escenario virtual.**
- 3. Problemas con la señal de cámara.**
- 4. Problemas con la incrustación.**
- 5. Falta de seguridad en el sistema.**
- 6. Problemas con el presentador.**

1. Falta de realismo en el decorado.

Uno de los principales problemas que se encuentran los realizadores en esta fase es la falta de realismo en el decorado. Sin embargo, como el realismo no es más que una tendencia estética que ha variado sus mecanismos de representación a lo largo de la historia, es preferible sustituir el término de realismo por el de credibilidad³³⁶. La EV debe desprenderse de la servidumbre del realismo ya que es lícito que existan escenarios que pretendan ser realistas y otros que no³³⁷. Exigir realismo al escenario virtual es pedir algo que por su propia definición es inalcanzable³³⁸.

³³⁵ La falta de tiempo y medios que se ha detectado en la fase de preproducción hace que problemas que deberían haber aparecido y solucionado en esta fase no se detecten hasta el momento de la grabación del programa.

³³⁶ La concepción de realismo no solo ha sido diferente a lo largo de la historia sino que, por ejemplo, en la época actual conviven diferentes modelos de representación que se autodenominan realistas. Ricardo Montesa, por ejemplo, ha conocido de primera mano como en Japón el concepto de realismo que utilizan es diferente al occidental y esto se refleja en el diseño de los escenarios virtuales que demandan. (Montesa, R. Anexo 14 preg. 21). Nichols profundiza en la materia. (Nichols, B. 1997).

³³⁷ De hecho de los cuarenta escenarios consultados en los cuestionarios a técnicos y realizadores, sólo un 40% tenían, en opinión del encuestado, una aspiración abiertamente realista. Rubio (Rubio, S. 1996) concede una importancia fundamental a la intención. Para Rubio el realismo es más producto de la intención que de las características intrínsecas del material utilizado. Por tanto, el decorado de una nave espacial puede resultar tremendamente realista mientras que el salón de una casa puede aparecer como irreal en función de la intención que se tenga.

³³⁸ En el capítulo 3.1 del presente trabajo, se definía lo virtual como aquello que no es real.

El problema del realismo, sin embargo, no es específico del fenómeno de la escenografía virtual. La escenografía virtual hay que recordar que es una de las muchas aplicaciones que tiene la realidad virtual. En el epígrafe 3.1 del presente trabajo, al buscar una definición del fenómeno de la realidad virtual se destacaba la capacidad que tiene la realidad virtual de producir un efecto de realidad. Por tanto, al igual que sucede al trabajar con realidad virtual, aunque el espectador sea consciente de que no está ante una realidad efectiva, debe percibir la sensación de estar ante ella.

Ricardo Montesa aclara la aparente contradicción que supone la exigencia de realidad a un virtual -que por definición no es nunca real sino que lo simula-. Para R. Montesa, **cuando el responsable de una televisión critica la falta de realismo en un escenario no está criticando su inadecuación con las convenciones realistas del momento sino una falta de calidad en la ejecución del propio escenario virtual³³⁹. Esta falta de calidad redundará en una pérdida de credibilidad en el escenario.**

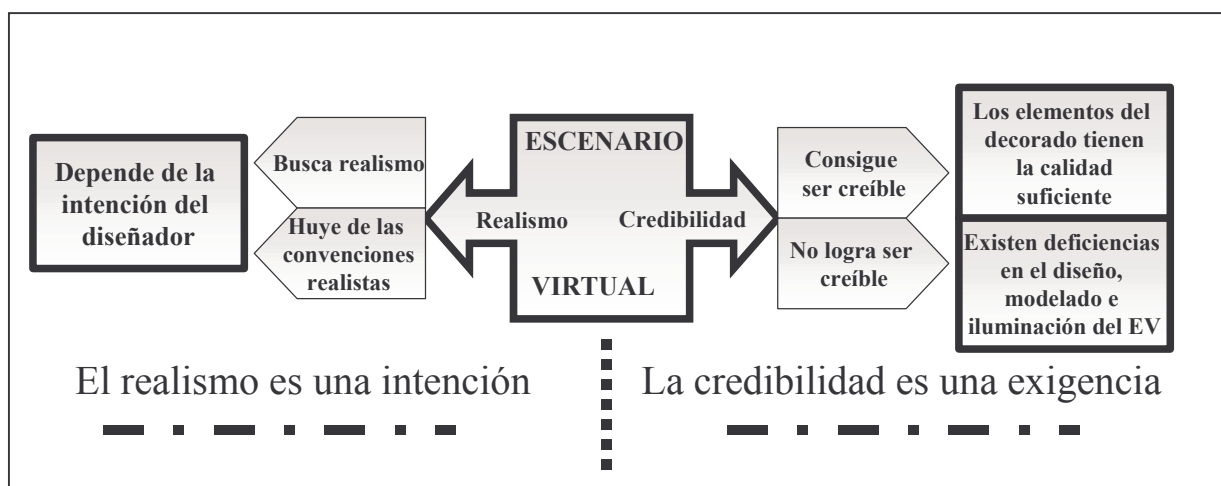
cuando hablo de realismo no me refiero a que no puedan ser fantásticos sino que deben ser independientemente de la intención del modelador, creíbles. Deben tener los contrastes adecuados. Luego puedes sacar si quieres a Peter Pan, pero debe parecer que está allí. Se pueden sacar cosas que no podrían ser reales pero debe estar calibrado, bien iluminado... Es el caso del cine, los dinosaurios que aparecen sabes que no son reales pero parecen reales. Y esto ahora mismo no se está consiguiendo.
(Montesa, R. Anexo 14 preg. 22)

Sin embargo, aunque de lo expuesto podría inferirse que todavía queda mucho camino por recorrer, la situación actual es bastante positiva. De los cuarenta encuestados, el 95% afirma que la utilización de la EV no resta credibilidad al programa. Por tanto, la utilización del EV no perjudica la credibilidad del programa en su conjunto. Estos datos no desmienten lo afirmado por Ricardo Montesa sino que lo corroboran ya que un porcentaje similar al

³³⁹ “Es difícil ver algo que parezca real (...) Suelen tener texturas de plástico, la iluminación es muy gris, no está contrastado...” (Montesa, R. Anexo 14 preg. 19)

anterior, un 90% está de acuerdo al afirmar que el escenario virtual de su programa tiene la calidad adecuada.

Aunque el diseño del escenario en origen, como denuncia Ricardo Montesa, tenga unas carencias evidentes, el realizador va a tratar siempre de ocultarlas para que no aparezcan en la emisión del programa. El realizador busca siempre enseñar la parte del escenario que resulta más creíble. Esto supone una limitación añadida pero que contribuye a que el resultado final sea satisfactorio. Esta satisfacción en el resultado final, pese a las limitaciones previas, es la que refleja el resultado que ofrecen los cuestionarios³⁴⁰.

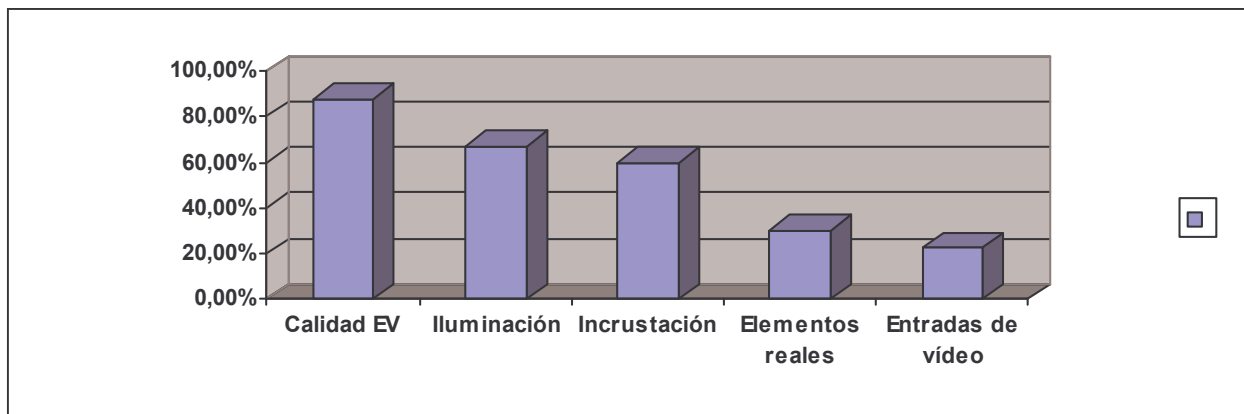


Elaboración propia

En este cuadro se muestra la diferencia entre el concepto de realismo y el concepto de credibilidad. **Mientras que el realismo es una opción estética que depende de la intención del diseñador, la credibilidad es una exigencia que depende de la calidad de la ejecución del EV.**

La cuestión de la credibilidad genera una gran controversia. Por ejemplo, Cancio no oculta su contrariedad (Anexo 7 preg. 8, 9 y 10) ante esta pregunta. Cancio reconoce que es una crítica habitual de muchos realizadores pero que encuentra infundada, ya que no ve ningún motivo de peso para afirmar que un

³⁴⁰ De hecho el único encuestado que afirma que su programa pierde credibilidad con la utilización de la EV, también afirma que el EV no tiene la calidad adecuada. Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.



Elaboración propia a partir de los resultados de los cuestionarios

El gráfico anterior muestra cómo los encuestados establecen tres escalones de importancia a la hora de valorar los elementos fundamentales para conseguir credibilidad en el decorado. En el primer escalón y de forma muy destacada aparece la calidad del propio escenario virtual. El segundo escalón lo conforman la iluminación y la incrustación superando ambas el 60% de las respuestas. Por último y en un tercer escalón aparecen la utilización de elementos reales y de entradas de vídeo³⁴¹.

Los aspectos dedicados a la calidad del EV, la incrustación y la iluminación, por la importancia que tienen tanto para los técnicos como para los realizadores van a ser abordados con posterioridad de forma individualizada. Ahora es momento de centrarse en los dos apartados que parecen más residuales a la hora de conseguir credibilidad en el escenario pero que tienen un papel decisivo en la consecución de la credibilidad del escenario virtual y que son:

- **La utilización de entradas de vídeo.**
- **La utilización en el escenario de elementos reales.**

³⁴¹ Los resultados que se han obtenido en los cuestionarios destinados a técnicos y realizadores han resultado bastante parecidos. En ambos casos se marcan los tres escalones que se han mencionado. La única diferencia estriba en el mayor peso que conceden los técnicos a las tareas de iluminación e incrustación, mientras que los realizadores privilegian todavía más que los técnicos la importancia de la calidad del escenario virtual.

- **La utilización de entradas de vídeo**

Cancio (Anexo 7 preg. 9) defiende que la imagen de vídeo que presenta un escenario virtual es mucho más creíble que la de un escenario real debido a que la imagen que aparece en un plasma real es una imagen de segunda generación. La imagen que ofrece el plasma real es el producto de una señal electrónica que a su vez ha sido reproducida por otro aparato. En EV esa segunda generación no existe y la imagen es reproducida de forma directa y sin pérdida de calidad en el propio escenario. Esta es la razón técnica que explica la gran capacidad de presentar imagen en movimiento con gran calidad que tienen los escenarios virtuales. Esta posibilidad se explota en múltiples ocasiones configurando escenarios con una o varias entradas de vídeo³⁴². Sin embargo, al trabajar con plasmas hay que tener en cuenta dos cuestiones fundamentales que no siempre se resuelven de forma conveniente.

- a) **La necesidad de alimentar de forma coherente esos plasmas³⁴³.**

La imagen que aparece en el plasma debe aportar una doble dimensión estética e informativa. La dimensión estética es importante porque cuando el presentador tiene una imagen de vídeo detrás, el encuadre de la cámara debe tener en cuenta la imagen del plasma para componer³⁴⁴. Por tanto, si se quiere ser cuidadoso con la imagen que se ofrece en el plasma hay que llevar a cabo el trabajo de editar las imágenes –normalmente con un ligero efecto de desenfoque que simule la profundidad de campo y con un ralentizado-. Esta edición no resulta excesivamente costosa, pero implica que hay que tener previsto el tiempo y los medios técnicos necesarios para llevarla a cabo. Este trabajo es problemático porque

³⁴² Esta opción es perfectamente lógica ya que como aparece en los cuestionarios más de la mitad de los programas únicamente dan paso a vídeos.

³⁴³ Esta tarea suele corresponder a un ayudante de realización que es quien lleva a cabo el trabajo siguiendo las directrices marcadas por el realizador.

³⁴⁴ “En los programas de tertulia que están rodeados de plasma hay composiciones horribles donde es fácil ver a un señor hablando con una nariz que le aparece justo detrás en el plasma que tiene colocado”. (Valverde, V. Anexo 12 preg. 19)

el coste que tiene en muchas ocasiones no se tiene en cuenta en el presupuesto del programa. Además, en programas de actualidad en los que las imágenes se reciben con poca antelación a la emisión del programa su preparación supone una dificultad añadida por la escasez de tiempo (Valverde, V. Anexo 12 preg. 19).

- b) **Resolver el problema del soporte del plasma virtual.** Respecto a la utilización de plasmas en EV se ha detectado como asignatura pendiente la cuestión de los soportes de dichos plasmas. En este aspecto existe una cierta controversia aún sin resolver. Por un lado los responsables de las televisiones rechazan la utilización de plasmas virtuales flotantes sin sujeción física aparente³⁴⁵. Sin embargo, los realizadores y los diseñadores de escenarios no ven ningún problema en evidenciar el carácter de virtual del escenario. Esta circunstancia ejemplifica el complejo que parecen tener muchos productores de las televisiones y que consiste en que a la hora de utilizar un EV lo único que les interesa es ahorrar dinero y que al mismo tiempo no se note que el decorado es virtual³⁴⁶. Por tanto, cualquier idea o propuesta que trate de aprovechar la potencialidad del virtual es rechazada de plano ya que el objetivo del responsable de la televisión es conseguir a través del escenario virtual, un escenario real pero mucho más económico y que permita rentabilizar el dispositivo técnico y humano de un plató para producir múltiples programas en un solo día³⁴⁷. El intento de conseguir modelar un soporte que parezca real en la mayoría de las ocasiones se queda sólo en eso, en un intento, ya que el soporte que

³⁴⁵ Este rechazo resulta contradictorio *a priori*, ya que en ER se llevan ya varios años intentado construir plasmas en los que se haga invisible su soporte, a través de la utilización de todo tipo de materiales que queden ocultos a la mirada del espectador.

³⁴⁶ “Como la utilidad que buscan del sistema es el ahorro económico, no se plantean sacarle el partido que tiene el virtual”. (Montesa, R. Anexo 14 preg. 8).

³⁴⁷ “Es la opinión de los responsables de la televisión. Ellos no quieren simular nada, quieren que parezca real. Por tanto, no se le saca ningún partido, quieren que el espectador se crea que eso es real” (Montesa, R. Anexo 14 preg. 19).

se coloca a los plasmas suele resultar artificial, postizo y poco creíble³⁴⁸. Valverde ante esta incapacidad de conseguir un soporte virtual, propone dos opciones. Por un lado ofrece la posibilidad de suprimir dicho soporte, que considera como la solución más conveniente³⁴⁹. Sin embargo, para los casos en los que se estime fundamental la utilización de dicho soporte en el plasma propone la posibilidad de que el soporte sea real y sobre este soporte real se integre el plasma virtual.



Presentación de los datos electorales de las elecciones autonómicas en la Comunidad Valenciana en 2003 en Canal 9. Los datos se presentan en una plasma flotante y traslúcida. Pese a que el espectador detecta fácilmente que el decorado no es real, la forma de presentar la información resulta eficaz y elegante. Fuente Brainstorm Multimedia.

- **La utilización de elementos reales.**

La utilización de elementos reales dentro del escenario virtual es una técnica que está bastante extendida y que sirve para conseguir una mayor

³⁴⁸ Ofrecer ejemplos concretos de programas resulta innecesario debido a que ningún programa que utiliza un plasma con un soporte virtual consigue que este soporte resulte creíble. Si el lector visiona programas realizados con EV en TV3, Canal 9, TVE o A3 por citar las cadenas que más presencia tienen en este trabajo comprobará la veracidad de la afirmación. Los ejemplos encontrados de plasmas resueltos de forma eficiente son aquellos que aparecen suspendidos en el aire evidenciando su carácter de virtual. Un ejemplo de ellos se encuentra en los últimos especiales de elecciones realizados por Canal 9 o TVE.

³⁴⁹ “Los soportes virtuales de los plasmas es un tema que no está resuelto. En muchas ocasiones, se construyen plataformas con tubos u otro tipo de engranaje que no quedan en absoluto creíbles. Prefiero que se evidencie su naturaleza virtual, resulta más creíble.” (Valverde, V. Anexo 12 preg. 20).

credibilidad en el escenario. Los cuestionarios reflejan que en dos de cada tres programas consultados se utiliza algún elemento real en el escenario virtual³⁵⁰. Aunque los elementos reales que aparecen en el decorado son muy variados, los más utilizados son elementos que cumplen una función dentro del escenario. Los objetos con mayor presencia son las sillas y las mesas que aparecen en tres de cada cuatro programas en que se utiliza elementos de *atrezzo* reales. Muy lejos se encuentran las alfombras, atriles y ordenadores portátiles que se encuentran en aproximadamente uno de cada cuatro programas. Estos elementos tienen todos una utilidad práctica por encima de su función estética o decorativa:

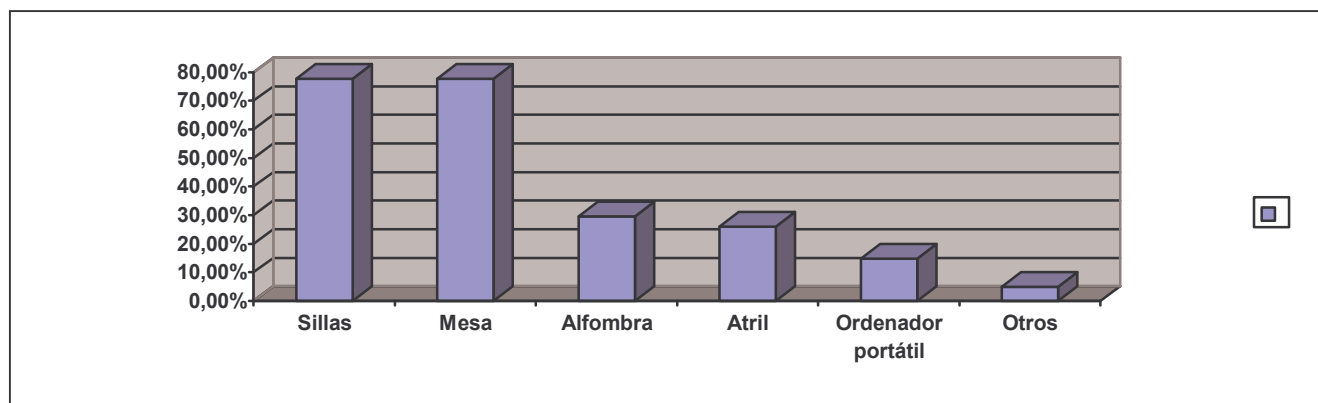
- **Mesas, sillas y atril**³⁵¹: Tienen la función de servir de herramienta de apoyo y ubicación espacial del presentador y de sus colaboradores.
- **Alfombra**: Facilita la tarea de incrustación ya que elimina el problema de brillos, sombras o reflejos indeseados en la superficie de croma del suelo. Además sirve para disimular posibles fallos en el *tracking* de la cámara³⁵².
- **Ordenador portátil**: Sobre todo en programas informativos resulta una herramienta de trabajo imprescindible con la que el presentador revisa la redacción de las noticias, se informa de las novedades de última hora o se comunica con la redacción justo antes de entrar en directo. En algunos casos, aunque no tenga una utilidad real, se puede colocar también para dar una imagen de

³⁵⁰ Se puede consultar los datos de forma pormenorizada en el Anexo 16 del presente trabajo.

³⁵¹ El atril es un elemento muy utilizado en los programas de presentación de vídeos que como ya se ha visto predominan en los programas que utilizan la técnica de la EV.

³⁵² Los pies del presentador, en la mayoría de ocasiones son el único elemento de contacto físico entre la parte real y la parte virtual. Colocando una alfombra se suaviza esta interacción para disimular fallos en la integración. “Nos gustan mucho las alfombras porque es un elemento natural que pega al presentador al suelo y además esconde algunas imperfecciones y facilita mucho la incrustación.” (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 11).

modernidad y de conexión y actualización permanente con la actualidad.³⁵³



Elaboración propia a partir de los resultados de los cuestionarios disponibles en el Anexo 16

En el decorado también aparecen otro tipo de elementos muy variados como: sofás, instrumentos musicales, taburetes, tarimas, flores, elementos de cartón piedra³⁵⁴ etc. Estos elementos se utilizan en función de la temática y las necesidades del programa y es necesario tener en cuenta las necesidades de incrustación antes de incluirlos en el decorado³⁵⁵.

La utilización de estos elementos reales es una solución sencilla y útil para facilitar la credibilidad del EV³⁵⁶. De esta forma, se simplifica el trabajo del modelador que dispone de elementos reales que otorgan más credibilidad a su diseño y del presentador que tiene elementos de sujeción que facilitan su navegabilidad por el decorado.

³⁵³ Es necesario tener en cuenta que los ordenadores portátiles con una textura metálica pueden funcionar como un espejo en el que se refleja el verde de las paredes y por tanto, ofrecer problemas de incrustación o de brillos indeseados. El problema en muchos casos se solventa simplemente variando el ángulo de inclinación de la pantalla del portátil para que la luz no le refleje de forma directa.

³⁵⁴ La utilización de estos elementos se produce de una forma muy residual no llegando en ningún caso a un 10% de los programas encuestados.

³⁵⁵ En un programa de una cadena de ámbito nacional, en el que se presentaban vídeos de actualidad de temática rosa, se incluía en el decorado un ramo de flores de temporada. El realizador, comentaba los problemas de incrustación que suponía la variedad de colores que aparecían en cada ramo de flores.

³⁵⁶ “la verosimilitud de la imagen se produce por la interrelación de unas imágenes con otras (...) Es necesario utilizar elementos de atrezzo real para interaccionar las dos imágenes.” (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 11).

Una variante dentro de la utilización de elementos reales, es el empleo de elementos de color de croma. Estos elementos que quedan encubiertos en el resultado final por la incrustación sirven para que el presentador pueda interactuar de una forma física con el escenario virtual³⁵⁷. Sin embargo, debido a que las posibilidades de interacción del presentador con el escenario apenas han sido exploradas³⁵⁸, la utilización de este tipo de elementos pese a los beneficios que pueden tener³⁵⁹, se produce de una forma muy residual³⁶⁰.

2. Calidad en el diseño del escenario virtual

La calidad del diseño del escenario virtual es un aspecto clave para conseguir que el decorado resulte creíble³⁶¹. Sin embargo, los datos de los cuestionarios y las opiniones de los expertos en las entrevistas en profundidad muestran un panorama en el que pese a que se reconoce que la situación es mejorable, los niveles de calidad del EV suelen estar bastante bien ajustados a las necesidades y posibilidades económicas del programa³⁶².

Cualquier realizador es probable que sueñe siempre con disponer de un decorado mejor, de un plató más grande, de un presentador con más caché etc. Sin embargo, el ejercicio de realidad que exige la vida profesional marca unas limitaciones presupuestarias que hay que optimizar para obtener un producto digno y competitivo. En este sentido, la EV permite que programas que disponen de un presupuesto limitado, puedan contar con un decorado de acuerdo a sus necesidades.

³⁵⁷ “Por ejemplo, si se utiliza una mesa virtual es imprescindible que esa mesa con las mismas proporciones se encuentre físicamente en el plató del color de croma para que el presentador pueda apoyarse e interactuar con ella.” (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 11).

³⁵⁸ Ricardo Montesa profundiza en esta idea. (Montesa, R. Anexo 14 preg. 1).

³⁵⁹ En el apartado 7.9 del presente trabajo se enumeran los beneficios que tiene la utilización de elementos de color de croma en la navegabilidad del presentador en el decorado.

³⁶⁰ Los elementos de color de croma tan sólo los utilizan tres de los cuarenta programas que aparecen en los cuestionarios (un 7,5%). Entre los elementos que se emplean aparecen soportes, peanas, elevadores, escaleras, cajas o cubos. Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

³⁶¹ El 94,11% de los realizadores encuestados así lo señalan. Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

³⁶² “Si entramos en la relación presupuesto / calidad del programa el virtual está muy bien. *Sense Filtre*, en un decorado real hubiera sido bastante más caro porque reproducir ese ciclorama virtual hubiera sido muy costoso.” (Lorente, M. Anexo 13 preg. 11).

El realizador en los cuestionarios valora tres aspectos referentes a la fase de producción, a saber: la señal de cámara, la incrustación y el escenario virtual. De estos tres aspectos, el escenario virtual es el aspecto que menos problemas presenta (1,66 sobre 3 en una escala de 1 a 3). Ricardo Montesa corrobora este resultado al afirmar que los problemas con el escenario virtual suelen encontrarse en su puesta en marcha en la fase de preproducción³⁶³. La ventaja que tiene el EV es que si no se modifican los parámetros iniciales, es capaz de funcionar de forma indefinida sin dar problemas³⁶⁴.

Sin embargo, en el entorno virtual, pese a que de los tres aspectos consultados, es el que menos problemas presenta, se han detectado algunas deficiencias. De las cinco deficiencias detectadas en el trabajo de campo³⁶⁵ que han sido consultadas en los cuestionarios, los dos aspectos en los que no se han detectado problemas importantes son el funcionamiento de la interactividad del escenario y la posibilidad de predecir la posición que tendrá el escenario antes de la grabación³⁶⁶.

Los dos problemas más frecuentes relacionados con el entorno virtual son aquellos que tienen que ver con la perspectiva y las proporciones³⁶⁷. En estos

³⁶³ (Anexo 14, preg. 7).

³⁶⁴ Un escenario real que se almacene durante un tiempo y se pretenda volver a utilizar requerirá probablemente que se limpie el polvo, que se pinte, que se arreglen los desperfectos que se hayan podido ocasionar por su almacenaje ya sea por descuido, humedad etc. Sin embargo, un EV si no se modifica la data base de calibración, se puede reutilizar en cualquier momento sin haber sufrido ningún deterioro.

³⁶⁵ Estas preguntas se han seleccionado en base a la información recogida durante las entrevistas en profundidad, las conversaciones informales con profesionales y expertos, las visitas *in situ* a los plató de EV y la observación participante del fenómeno.

³⁶⁶ Al dato de la interactividad no se le puede conceder una gran fiabilidad debido a que la interactividad que tienen los escenarios de los programas que realizan los encuestados es muy pequeña. Por tanto, resulta complicado valorar el funcionamiento de la esta interactividad de una forma exhaustiva. De hecho uno de cada tres encuestados han respondido de forma neutral ante esta pregunta. La valoración real del funcionamiento de los sistemas de interactividad en los escenarios virtuales será posible cuando se generalice y extienda el uso de aplicaciones interactivas.

³⁶⁷ Más de la mitad de los realizadores afirman tener problemas con estos dos aspectos. Para Lelieur (Lelieur, S. 1999) la coincidencia de la perspectiva de cámara en el mundo virtual es fundamental que sea precisa porque es un elemento clave para conseguir que la composición resulte creíble. El problema de la perspectiva se agrava a consecuencia de una de las ventajas que ofrece la EV y que consiste en la posibilidad de cambiar la posición del escenario. Aunque esta posibilidad en principio supone una

casos el origen del problema es que el escenario no ha sido diseñado para las posiciones ni las ópticas de cámara con las que después se va a trabajar³⁶⁸. Estos problemas aparecen sobre todo en los programas en que los realizadores no han participado en la etapa de configuración del escenario. Estos realizadores al no haber consensuado sus necesidades con el modelador es fácil que tengan más problemas tanto con la escala como con los ejes y la perspectiva del entorno virtual³⁶⁹.

Para evitar la aparición de estos problemas Urdaneta (2005:3) ofrece varias ideas. Urdaneta aconseja al realizador no confiar únicamente en su mirada y utilizar dispositivos accesorios para detectar la aparición de estos problemas. Un buen método para detectar estos problemas de perspectiva es la utilización de un plumón para trazar líneas sobre el monitor y determinar si la posición y el tamaño de los elementos de la señal de cámara coinciden con los puntos de fuga del entorno virtual. Otro método alternativo para detectar estos problemas en la fase de preproducción, cuando su solución es más sencilla, es exigir al diseñador del escenario virtual que genere una o varias vistas adicionales en las que aparezcan guías en las que se ubique al presentador en la posición correcta. Estas guías pueden servir para que el realizador detecte que la posición donde el diseñador está ubicando al presentador no es la que finalmente él va a necesitar y por tanto, se pueda corregir esta circunstancia antes de que el decorado se haya finalizado.

Existe un quinto aspecto consultado en los cuestionarios, como es de la aparición de problemas con el *software* informático. Aunque el resultado de los

ventaja, existe el peligro de que al cambiar la posición del escenario se alteren las relaciones de perspectiva.

³⁶⁸ Si el modelador trabaja con una óptica de cámara distinta a la que después se utiliza en la cámara del plató, las relaciones de perspectiva entre la señal de cámara y el entorno virtual no se corresponden.

³⁶⁹ Mientras que entre los realizadores que están satisfechos con su participación en la etapa de preproducción del escenario estos problemas aparecen en un 56,3% de los casos; entre los realizadores insatisfechos con su grado de participación en la etapa de preproducción el problema se da en un 78,3% de los casos. Por tanto, se establece una correlación entre el nivel de participación del realizador en la etapa de configuración del escenario y la aparición posterior de problemas con la escala y la perspectiva. Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

cuestionarios no revela una incidencia grave de estos problemas, la seguridad del *software* utilizado resulta manifiestamente mejorable ya que solo el 52,3% de los realizadores afirma no tener problemas de estabilidad con el *software* informático³⁷⁰.

Como se abordará en el apartado 7.3 del trabajo, la simplicidad del escenario también contribuye a la estabilidad del sistema. Las posibilidades que ofrece la EV, que sólo están limitadas por el tiempo disponible para la realización del escenario y por la imaginación del diseñador, llevan al departamento de decorados, en muchos casos a ofrecer escenarios excesivamente complejos y barrocos en los que por el exceso de posibilidades que ofrecen hacen que su funcionamiento sea complejo y poco operativo³⁷¹. En el caso de TVV, Gómez ofrece el ejemplo del escenario del programa de cine *Sense Filtre* que a su juicio es un escenario de los más simples que se han hecho pero que resulta de una gran eficacia y utilidad³⁷².

3. Problemas en la señal de cámara

Tratar los problemas de la señal de cámara es fundamental ya que la iluminación aparece como el segundo aspecto en importancia a la hora de

³⁷⁰ Ricardo Montesa aunque valora que el software de Brainstorm funciona con unos niveles de seguridad razonablemente altos, revela que uno de los objetivos de la nueva versión 11 del IPF de Brainstorm es aumentar la estabilidad y la seguridad del sistema, ya que es una de las principales demandas de los clientes (Montesa, R. Anexo 14 preg. 24).

³⁷¹ En el apartado 7.3 del presente trabajo se ofrece de forma pormenorizada estos condicionantes que imprime la necesidad que tiene el sistema de dibujar a tiempo real el escenario de forma que tenga una calidad tal que cumpla con los requerimientos más exigentes del *broadcast*. “Una de las limitaciones habituales del estado del arte actual en los estudios virtuales es la falta de integración entre la parte real y la parte virtual debido a que el sistema debe ser capaz de integrar a tiempo real ambos mundos cumpliendo las exigencias *broadcast* en la calidad de la imagen” (Trad. Prop.) “One of the current limitations of the state-of-the-art techniques for virtual studios is related to the seamless integration of the synthetic and real worlds, where the production and the integration processes should run in real time and the resulting images should meet the high requirements of picture quality in professional broadcasting”. (Mindru, F. Et al. 2003 p. 2).

³⁷² (Gómez, S. Anexo 5 preg. 16). La afirmación de Gómez se reafirma en el hecho de que mientras otros programas es habitual que cambien de escenario cada temporada, el escenario virtual de *Sense Filtre* de TVV es la tercera temporada que se encuentra en emisión. Este escenario además ha sobrevivido a varios cambios de realizador que han podido adaptar a través del *interface* de operación las posibilidades del escenario a sus necesidades.

conseguir credibilidad en el escenario³⁷³. Los cinco aspectos en torno a la señal de cámara en los que se han detectado problemas y deficiencias durante el trabajo de campo han sido:

- El retardo de imagen
- El retardo de audio
- La dificultad para encuadrar en el EV
- Los problemas de iluminación
- Los problemas con el control de cámaras

- **El retardo de imagen y de audio**

De los resultados de los cuestionarios se puede establecer que el retardo de imagen y el retardo de audio que se introduce en la señal de cámara no supone un problema importante para el realizador³⁷⁴. A mediados de los noventa, cuando se comenzó a trabajar con sistemas de EV, los retardos eran un problema importante porque la capacidad de procesamiento de las tarjetas gráficas era más limitada. Por tanto, se necesitaba un mayor tiempo de retardo para reproducir los cambios de la señal de cámara en el entorno virtual. Con el paso de los años, conforme las capacidades gráficas han aumentado, este tiempo de retardo se ha reducido y ya no supone un gran problema³⁷⁵.

Esta opinión de los realizadores se refrenda también con la opinión que ofrecen los técnicos a la hora de valorar el tiempo de retardo del sistema, ya que tan sólo uno de los veintitrés técnicos consultados opina que el tiempo de retardo que requiere introducir el sistema es muy elevado³⁷⁶. Por otra parte, y como se comprobará en el siguiente apartado dedicado a la incrustación, el tiempo de

³⁷³ El 67% de los encuestados –realizadores y técnicos- valoran la iluminación como un elemento clave a la hora de conseguir credibilidad en el escenario virtual.

³⁷⁴ Los problemas con los retardos suelen producirse en la fase de preproducción a la hora de ajustar el tiempo de retardo que necesita el sistema. Una vez que este tiempo ha sido establecido, los retardos no deben ofrecer mayores problemas.

³⁷⁵ El tiempo de retardo varía de unos estudios a otros pero lo habitual es que oscile entre dos y tres *frames*. Como cada segundo consta de 25 *frames* o cuadros de vídeo este tiempo de retardo es tan pequeño que no supone ninguna dificultad añadida a la producción.

³⁷⁶ Cuatro de cada cinco técnicos encuentran que el tiempo de retardo que se exige el sistema no es elevado. Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

retardo no sólo ha dejado de ser un inconveniente sino que se ofrece como una de la vías más importantes para mejorar la credibilidad de la incrustación³⁷⁷.

- **La dificultad para encuadrar en el EV**

La dificultad que puede encontrarse el realizador para encuadrar en el EV tampoco supone un gran problema. Sólo uno de cada cuatro realizadores encuestados encuentra problemas al encuadrar en el escenario virtual³⁷⁸. Esta facilidad para encuadrar en el EV se justifica en el hecho de que los decorados virtuales que más se utilizan suelen ser bastante simples y no tienen demasiados elementos virtuales con movilidad o interacción con el presentador que son los que pueden resultar más problemáticos a la hora de encuadrar. Sin embargo, en programas que tengan una cierta complejidad la capacidad de orientarse en el entorno virtual y, por tanto, la dificultad de encuadrar que pueden encontrar el operador de cámara y el realizador puede verse dificultada.

Una ayuda importante para resolver estos problemas en programas que tengan un escenario complejo que dificulte la orientación y el encuadre, es el uso de técnicas que permitan visualizar el escenario de una forma directa. Por ejemplo, el uso de técnicas de proyección³⁷⁹ o de gafas estereoscópicas³⁸⁰ puede servir para que el usuario –presentador, realizador, operador de cámara, regidor etc.- se pueda pasear por el plató de forma que pueda visualizar a tiempo real los elementos del decorado. De esta manera, se consigue una sensación de inmersión similar a la experimentada al pasear por un escenario real. Esta posibilidad puede resultar especialmente útil al regidor, que es el ayudante de realización en el plató y que al tener una visión directa de todos los elementos del escenario, puede desarrollar mejor su trabajo a la hora de llevar a cabo, por ejemplo:

- los movimientos de entrada y salida de personajes,

³⁷⁷ Como se conocerá en este mismo apartado, al abordar los problemas relacionados con la incrustación, el tiempo de retardo se puede aprovechar para procesar la señal de cámara e introducir parámetros que mejoren su integración con el entorno virtual.

³⁷⁸ En el Anexo 16 del presente trabajo se ofrecen de forma pormenorizado los datos al respecto.

³⁷⁹ Se puede profundizar en la descripción del funcionamiento y aplicación de estas técnicas en el apartado 7.9 del presente trabajo dedicado a explorar la navegabilidad del presentador en el escenario.

³⁸⁰ (Almunia, C. Anexo 11 preg. 14).

- la dirección del montaje y desmontaje de un set o
- la dirección y supervisión de la interactividad del presentador y del invitado con el entorno.

Otro problema que se detecta a menudo en los encuadres en un programa realizado con EV es el problema de los perfiles. Como en muchos platós no hay posibilidad de mover las cámaras de posición³⁸¹ y además el plató tiene unas dimensiones reducidas³⁸², cuando se realiza una entrevista entre dos personajes que se miran no hay más remedio que ofrecer a uno de los con un plano de perfil³⁸³.

- **Los problemas de iluminación y control de cámaras.**

Como se recordaba al comienzo de este epígrafe dedicado a la señal de cámara, la iluminación es el segundo aspecto más valorado a la hora de conseguir credibilidad en el EV. En el apartado dedicado a la preproducción se veía la necesidad de que la iluminación del EV fuera coherente con la iluminación de la señal de cámara³⁸⁴.

El problema fundamental es que las tareas de iluminación y control de cámaras están muy supeditadas a las necesidades de la incrustación y en muchas ocasiones no es posible reproducir en la señal de cámara la atmósfera planificada en el entorno virtual³⁸⁵. Sin embargo, Kogler (1999:2) encuentra que el hecho de que la señal de cámara y el entorno virtual trabajen por separado puede permitir

³⁸¹ Aunque tecnológicamente sí que es posible en dos de cada tres estudios que aparecen en los cuestionarios solo tienen sensorizados los movimientos propios del cabezal del trípode *-pan* y *tilt-* y el *zoom*.

³⁸² La mitad de los platós que aparecen en los cuestionarios no superan los 50 metros cuadrados de superficie.

³⁸³ “Tengo el problema de los perfiles cuando tengo al presentador y al invitado hablando entre ellos es inevitable que aparezca un perfil marcado de ambos ya que tengo una limitación de espacio para mover las cámaras”. (Valverde, V. Anexo 12 preg. 9)

³⁸⁴ En el apartado 7.5 del presente trabajo se profundiza en el trabajo de los profesionales de iluminación y control de cámaras.

³⁸⁵ Lorente denuncia cómo las necesidades de la incrustación suelen provocar que la iluminación de la señal de cámara termine resultando plana y sin profundidad. (Lorente, M. Anexo 13 preg. 18). Lelieur (1999) describe cómo el uso de una iluminación convencional en un plató de EV puede provocar problemas con los objetos blancos o brillantes que resten credibilidad al resultado final.

algunas ventajas. Kogler pone como ejemplo la posibilidad que tiene el operador de control de cámaras de variar la dominante de color de la señal de cámara para lograr una mejor integración con la dominante de color del decorado virtual.

Sin embargo, las ideas de Kogler en la praxis profesional no son aplicables en la mayoría de las ocasiones. Esto se debe a que el potencial del control de cámaras está en la mayoría de las ocasiones hipotecado para tratar de suprimir la contaminación del color de fondo en el personaje. Las posibilidades de la iluminación, por su parte también se hipotecan para respetar las necesidades de la incrustación.

- **El problema de la eliminación de la contaminación del color del fondo de croma en el personaje.**

Aunque este problema es de carácter eminentemente técnico y por tanto, se aborda con profundidad en el apartado 7.5 del presente trabajo, hay una faceta del mismo que afecta de forma directa al trabajo del realizador. El realizador aunque no es el responsable de eliminar la contaminación de color del fondo de croma en el personaje, sí que es el responsable de la factura técnica y creativa del producto y por tanto, es quien debe dar el visto bueno al programa. El problema con la contaminación de fondo es que cuando se lleva un determinado número de horas de trabajo en un plató de EV, el cansancio que produce la visión de un plató de un único color de croma hace que se haga muy difícil de apreciar. Por tanto, en muchas ocasiones el realizador se queja de que la contaminación de color que no apreciaba durante la grabación del programa sí que la ve después al visionar el programa con posterioridad³⁸⁶.

Para Urdaneta (2005:2) la herramienta fundamental para combatir la contaminación de color del fondo en el personaje es la necesidad de separar

³⁸⁶ Esta circunstancia hace que el realizador desconfíe del sistema y se obsesione en exceso con los aspectos técnicos olvidándose y descuidando en ocasiones las facetas más creativas de la producción. La contaminación del color de fondo en el personaje es un enemigo para los realizadores no sólo por su capacidad para estropear la imagen sino por su dificultad para detectarla.

físicamente al sujeto del fondo. Esta necesidad afecta también de forma directa al trabajo del realizador ya que al problema ya denunciado de la escasez de espacio de los platós de EV, se une la circunstancia de que es necesario separar físicamente al sujeto con respecto a la pared o ciclorama de fondo de croma para minimizar al invasión de color. Por tanto, el área útil del plató aprovechable se reduce al mínimo. Esta falta de espacio condiciona de forma decisiva la planificación del esquema de realización del programa. Una circunstancia tan sencilla y habitual como que el presentador a la hora de dar paso a un vídeo se desplace tres metros hacia la cámara resulta inviable muchos de los platós de EV por su reducido tamaño.

- **El problema de evitar una iluminación plana sin afectar a las necesidades de la incrustación.**

Lelieur (1999) complementa el análisis que se llevará a cabo en el apartado 7.5 del presente trabajo a través de dos ideas que pueden permitir al realizador conseguir que su programa tenga una iluminación con profundidad sin que por ello se vean afectadas las necesidades de la incrustación:

- a) Un contacto entre el realizador, el modelador y el iluminador en la fase de preproducción puede permitir que se definan desde un principio las zonas del decorado en las cuales no va a aparecer ningún elemento real de la señal de cámara y por tanto, se puede aprovechar para construir una iluminación para esa zona en la se que tenga un mayor contraste y por tanto, una cierta atmósfera y profundidad³⁸⁷.
- b) El otro método que propone Lelieur ya ha sido explorado con éxito desigual y consiste en conectar un sistema de iluminación robotizada de la señal de

³⁸⁷ Al no existir ningún elemento que incrustar, existe una libertad total para crear la iluminación y la atmósfera que sea necesaria.

cámara con el *software* de EV. De esta forma se elimina la duplicidad que se establece entre la iluminación de la señal de cámara y la iluminación del entorno virtual. Ambas iluminaciones pasan a ser controladas de forma automática a través del *software* de EV. Sin embargo, este sistema es poco recomendable para programas en directo, ya que un fallo en el *software* informático no sólo deja al programa sin escenario sino que también dejaría al plató a oscuras o sin la posibilidad momentánea de controlar la iluminación³⁸⁸.

4. Problemas con la incrustación

En los cuestionarios la incrustación aparece como el aspecto que presenta un mayor número de problemas en la fase de producción. Sin embargo, estos problemas no se ven reflejados en el resultado final del programa, el cual es valorado de forma positiva por los realizadores³⁸⁹. Los problemas relacionados con la incrustación generan, sin embargo, limitaciones que afectan a determinadas facetas de la producción.

Los problemas más importantes en la incrustación son los que se refieren al vestuario y los complementos del presentador y a la contaminación del color de fondo en el personaje³⁹⁰. El problema de la contaminación del color de fondo ha sido abordado en el apartado dedicado a la señal de cámara, porque aunque los incrustadores profesionales permiten reducir el nivel de contaminación de color, lo ideal es que la imagen que entrega el control de cámaras esté libre de contaminación para que el incrustador pueda utilizar toda su potencia en obtener una incrustación creíble y de calidad.

³⁸⁸ Esta idea no gusta a los realizadores porque supone una nueva traba que coarta la capacidad de improvisación durante el programa.

³⁸⁹ Tan sólo el 11,76% de los realizadores encuestados piensan que el resultado de la incrustación de su programa no es creíble.

³⁹⁰ Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

Los problemas de incrustación relacionados con el vestuario y los complementos, normalmente no deben verse reflejados en el resultado final del programa. Sin embargo, estos problemas imponen una limitación *a priori* de los complementos –gafas, joyas...- y del vestuario que pueden llevar el presentador y los invitados³⁹¹.

El objetivo fundamental de la incrustación consiste en la sustitución de un color que actúa como llave –normalmente verde o azul- por una señal de vídeo. El *croma-key* es una técnica ya muy antigua en cine y televisión que es perfectamente útil en producciones sencillas pero que ofrece múltiples problemas en producciones complejas.

Medrano (2005:2) coincide con el resultado de los cuestionarios del presente trabajo, al afirmar que la principal capacidad de mejora que tiene la EV se encuentra en la incrustación. Medrano denuncia que la diferencia entre la parte real y la parte virtual del escenario, a menudo, se hace demasiado evidente debido a que no existe una nivelación entre las saturaciones de ambas imágenes. Otro aspecto que tampoco contribuye a la credibilidad de la incrustación es la ausencia de sombras y reflejos realistas del actor en el EV y de los objetos virtuales en el propio actor.

Para evitar estos problemas el realizador opta por no enseñar aquellas partes del escenario en que la credibilidad de la incrustación pueda resentirse³⁹². Sin embargo, esto significa una nueva limitación añadida que se suma a todas las limitaciones anteriores y que termina motivando que el trabajo del realizador se encuentre fuertemente encorsetado por las limitaciones técnicas del sistema de EV.

³⁹¹ En los apartados 7.8 y 7.9 del presente trabajo se profundiza en estos aspectos.

³⁹² Como es muy difícil conseguir una sombra realista, en muchas ocasiones se termina evitando el plano entero del actor. “El mayor problema lo tenemos siempre con los pies del actor –especialmente cuando están en contacto con el suelo”. (Trad. Prop.) “The biggest problem was always with the talent’s feet – more specifically, where they hit the floor” (Kogler, R. A. 1999 p. 3).

Estos problemas han motivado una demanda por parte de los realizadores y productores de cine y televisión de nuevos sistemas que tengan menos limitaciones. Esta demanda del mercado ha motivado la aparición de múltiples líneas de investigación que buscan alternativas al sistema de *croma-key* tradicional. El objetivo es encontrar una solución que permita realizar una llave o *key* entre una parte de la imagen de la señal de cámara de forma que sea substituida por otra imagen sin la necesidad de tener que afrontar todas las limitaciones del *croma-key* tradicional. Entre las soluciones propuestas se puede distinguir entre aquellas que buscan complementar y mejorar el sistema de incrustación actual y entre aquellas que buscan substituirlo por otro alternativo.

- **Soluciones que buscan complementar el sistema de incrustación actual.**

- a) Aprovechar el retardo que se introduce a la señal de cámara**

En la actualidad para que el entorno virtual pueda actualizarse a los cambios de la señal de cámara se introduce un retardo en la señal de cámara. Ese tiempo de retardo queda desaprovechado, ya que durante ese fragmento de tiempo no se lleva a cabo ningún tipo de procesado en la señal de cámara. Dado que para la integración final es fundamental la calidad de imagen de la señal de cámara, muchos profesionales se han formulado la siguiente pregunta:

¿por qué además de procesar el entorno virtual no se procesa también la señal de cámara de forma que por ejemplo, la sombra o el reflejo del presentador se generen como una textura en la propia señal de cámara y puedan actualizarse así a los cambios del entorno virtual?

Esta es la idea de la que Pomi y Slusallek³⁹³ han partido para su investigación.

³⁹³ (Pomi, A.; Slusallek, A. 2005 pp 4 – 8).

Hasta el momento, con los objetos reales estáticos, como puede ser una mesa, una silla o un sofá, se sigue la estrategia de colocar dentro del propio entorno virtual la sombra y el reflejo. Sin embargo, al trabajar con personas animadas como el presentador, es complicado conseguir que refleje su sombra en el EV ya que se trata de dos mundos completamente diferentes. La forma de conseguirlo es que el presentador proyecte la sombra y el reflejo sobre una superficie brillante de color de croma que después se integre en el decorado. El problema es que el resultado de esa incrustación no siempre resulta satisfactorio. Por tanto, si se procesa la señal del entorno virtual para adaptarla a los cambios de la señal de cámara, Pomi y Slusallek plantean ¿por qué no procesar la señal de cámara de forma que se puedan introducir en la imagen algunas claves que faciliten la interacción con el entorno virtual?

El funcionamiento del sistema que proponen Pomi y Slusallek es aparentemente sencillo. La salida de la señal de cámara se trata como una textura en la cual ya se han prefijado unos valores de referencia para calcular la posición del presentador con respecto al escenario. El sistema lo primero que lleva a cabo es un *croma-key* para discriminar la imagen de color de croma que resulta transparente en la integración final. Una vez se ha discriminado esta parte de la imagen que resulta transparente en la composición final, se pueden aplicar los efectos que se consideren necesarios. El problema actual de este tipo de tecnología es que no se puede denominar como estrictamente de escenografía virtual ya que el sistema no dispone de la suficiente potencia para trabajar con fiabilidad a tiempo real con imágenes de alta resolución. Sin embargo, el éxito de esta idea ya ha sido comprobado a tiempo real con imágenes fijas bidimensionales. Esta técnica supone un nuevo paso y tal vez el definitivo, en la consolidación de las técnicas de incrustación ya que permite integrar la señal de cámara con el EV con el único coste añadido de un ordenador que se dedica a procesar la señal de cámara. Esta posibilidad puede favorecer el trabajo del iluminador y del control de cámaras, que dejarían de estar tan supeditados a las

necesidades de la incrustación y podrían explotar con mayor intensidad las posibilidades creativas de la tecnología.

Sin embargo, debido al problema que supone procesar toda la información de la señal de cámara en tiempo real Manabe, Yamamoto y Chihara³⁹⁴ proponen que en lugar de procesar toda la información de la señal de cámara, se discrimine solamente la información correspondiente a la sombra extraída de los elementos reales sobre el entorno virtual. Esta sombra se procesa para que se fusione con el color del entorno virtual. Esta sombra una vez procesada, se proyecta nuevamente sobre el objeto del entorno virtual que se desee. Aunque este sistema es menos completo, tiene la ventaja de que al trabajar con una menor cantidad de información, es más fácil, por tanto, implementar su funcionamiento a tiempo real.

b) El uso de cicloramas o telas que faciliten la incrustación.

En este sentido el avance más destacado y que ya se está utilizando con éxito desigual en muchas televisiones es la tela que ofrece Reflecmedia. Su funcionamiento y características se aborda en el apartado 7.5.2.4 del presente trabajo.

o Soluciones que buscan sustituir el sistema de incrustación actual.

A través de la utilización de una “Cámara de Vision Axial”³⁹⁵ que permite recoger y representar información de profundidad a tiempo real, es posible combinar dos imágenes utilizando la información de profundidad que ofrece la cámara para determinar qué segmento de la imagen debe ser conservado o discriminado.

³⁹⁴ (Manabe, Y.; Yamamoto, M.; Chihara, K.; 2006 314-319)

³⁹⁵ La combinación de esta cámara con un procesador de alta velocidad, permite la creación de imágenes 3D de gran realismo. (Kawakita, M. Et. Al. 2004 pp. 237-242).

Por tanto, este sistema significa una revolución en los métodos de incrustación y supone la sustitución del color de croma como elemento de llave por la distancia del elemento real a la cámara. Para medir esta distancia se utiliza el valor del tiempo que tarda una luz láser que emite la cámara de visión axial en regresar hasta la propia cámara³⁹⁶.

Esta distinción que se lleva a cabo entre la distancia de los objetos reales a la cámara es mucho más objetiva y fácil de medir que la que se puede llevar a cabo a través del color³⁹⁷. Este sistema además permite múltiples posibilidades de trabajar tanto a tiempo real como en postproducción. Una de estas novedosas utilidades es la posibilidad de trabajar con una señal de cámara multicapa en la que poder insertar diferentes *backgrounds* a tiempo real³⁹⁸. Estas cámaras capaces de sensorizar la distancia, se usan en campos tan dispares como las interacciones entre el ser humano y la máquina o los dispositivos de videojuegos³⁹⁹.

Sin embargo, pese a las enormes posibilidades que abren esos sistemas, Ricardo Montesa no cree que sean viables en los próximos cinco años debido a que aunque hay empresas que ya comercializan esos productos, no cumplen las exigencias de calidad del *broadcast*⁴⁰⁰.

Los principales requerimientos que necesitan estos sistemas de llave o *key* de profundidad para una implantación definitiva son la reducción del tamaño de la cámara de visión axial, la integración del canal de información de profundidad

³⁹⁶ Kawakita profundiza en esta explicación. (Kawakita, M. Et. Al. 2004 p. 238).

³⁹⁷ Gvili defiende el sistema de llave de profundidad como un método para acabar con el problema de la contaminación del color de fondo. (Gvili, R. Et. Al. 2003 p. 9)

³⁹⁸ Iddan y Yahav profundizan en esta idea. (Iddan, G. J.; Yahav, G. 2001).

³⁹⁹ “La aplicación del sistema no se limita a la producción de programas de televisión en un estudio virtual. Esta tecnología tiene tal potencial que puede ser utilizada en campos como la televisión 3D, el cine digital, la industria de los videojuegos, y en los tratamientos médicos.” (Trad. Prop.) “The application of the system is not limited to realizing effective production of a virtual studio in TV programming. It has the potential to be used in a much wider range of fields, such as 3D TV, digital cinema, the game industry, and medical treatment”. (Kawakita, M. Et. Al. 2004 p. 241).

⁴⁰⁰ “De momento es ciencia ficción. La calidad que ofrece la incrustación con un ciclorama de color, estos sistemas no la ofrecen. Y esto es fundamental en una televisión. Este tipo de cosas cuando terminen de funcionar supondrán un paso decisivo.” (Montesa, R. Anexo 14 preg. 6).

en el canal RGB de la cámara, la reducción del coste de cada modelo y el aumento de las posibilidades de resolución y del rango de las distancias posibles⁴⁰¹.

5. Falta de seguridad del sistema

Otro de los inconvenientes que se encuentra el realizador en la fase de producción del programa es el problema de seguridad del sistema. Los llamados estudios virtuales se han desarrollado con la base tecnológica de la digitalización de los estudios de televisión. La digitalización ha simplificado enormemente todos los procesos ya que convierte toda la información ya sea de audio, vídeo, gráfica o datos, en único soporte que es el bit⁴⁰². Sin embargo, uno de los inconvenientes de la tecnología digital con respecto a la analógica es el problema del calentamiento de los equipos⁴⁰³. Los equipos digitales cuando sobrepasan una determinada temperatura no bajan su rendimiento sino que directamente se funden o se apagan como medida de seguridad para proteger la electrónica⁴⁰⁴.

Estos fallos generan una sensación de inseguridad en el realizador y en el equipo técnico que puede provocar que no tengan la confianza suficiente en el sistema⁴⁰⁵. Por tanto, para evitar al máximo estos inconvenientes es necesario que al diseñar un estudio de EV se prevea la necesidad de realizar un control exhaustivo de la refrigeración del control y del plató. Un aparato tan clave en el funcionamiento de un estudio de EV como el incrustador Ultimatte⁴⁰⁶, ofrece la posibilidad de que a través de una combinación de teclas⁴⁰⁷ se puede conocer la

⁴⁰¹ Iddan y Yahav abordan estos aspectos. (Iddan, G. J.; Yahav, G. 2001 p. 7).

⁴⁰² Prado considera que esta idea es fundamental para explicar el proceso de convergencia actual entre la telefonía, la televisión e Internet en una única plataforma de usuario. (Prado, E. 2003 pp. 359-367).

⁴⁰³ “En los estudios analógicos, la señal con el calor se deteriora, sin embargo, en digital directamente deja de funcionar. Cualquier equipo informático, en el momento que no se refrigera adecuadamente se cuelga.” (Gallardo, J. M. Anexo 3 preg. 40)

⁴⁰⁴ Pérez Laguna profundiza en este tema (Pérez Laguna, E. Anexo 8).

⁴⁰⁵ Sin embargo, aunque los resultados de los cuestionarios arrojan que tanto los sistemas de sensorización como las plataformas de *hardware* y *software* tienen unos niveles de seguridad elevados, Ricardo Montesa reconoce que es necesario mejorar en la seguridad de los sistemas de modo que su seguridad sea equiparable a la que tiene un estudio de ER. (Montesa, R. Anexo 14).

⁴⁰⁶ En los cuarenta cuestionarios que se han llevado a cabo el Ultimatte aparece como el incrustador que se utiliza en todos los casos. Ultimatte es un estándar dentro de los dispositivos de incrustación.

⁴⁰⁷ Presionando las teclas *alt status*.

temperatura exacta del aparato. De esta forma, es posible detectar un aumento de la temperatura del incrustador antes de que se produzca algún fallo⁴⁰⁸.

Por tanto, todos los equipos de un estudio de escenografía virtual, que cumplan los requerimientos técnicos *broadcast*⁴⁰⁹, deben llevar una fuente de alimentación accesoria, que pueda funcionar en los casos de que se funda la fuente principal. Esta misma filosofía se aplica con otros equipamientos específicos de la EV y es habitual que el responsable técnico del estudio duplique determinados sistemas sensibles a los fallos para aumentar la seguridad⁴¹⁰. El caso extremo de sistema de seguridad es el que describe Ricardo Montesa al hablar de la meticulosidad alemana a la hora de desarrollar un sistema de EV. Durante un especial de elecciones, la cadena de televisión alemana RTL tenía dos operadores lanzando los gráficos en paralelo con el objetivo de que si había algún problema con uno de ellos, se pudiera continuar con el otro operador⁴¹¹.

6. Problemas con el presentador

Como se aborda en el capítulo 7.9 del presente trabajo, el presentador precisa de un nivel de experiencia y especialización determinado⁴¹² para trabajar en un estudio de EV en el que se requiera interacción con el escenario virtual⁴¹³.

⁴⁰⁸ La temperatura del Ultimatte suele oscilar entre los 30° y los 33°, sin embargo, en función del uso y de la temperatura ambiente esta temperatura puede llegar a los 40° o 45° siendo probable entonces que dé problemas y se cuelgue.

⁴⁰⁹ El término *broadcast*, comúnmente utilizado en el medio televisivo, se refiere a la calidad mínima que requiere un señal de televisión para ser susceptible de ser emitida.

⁴¹⁰ En el estudio de EV de Canal 9 existe, por ejemplo, una línea de retardo de reserva por si falla algunas de las que están en funcionamiento. Pérez Laguna, responsable técnico del Canal 24 Horas de TVE privilegia el concepto de seguridad por encima de cualquier otra circunstancia. “Yo trato de poner el equipamiento adecuado con seguridad, para mí lo que prima aquí es la seguridad y la continuidad de la emisión, lo demás es secundario. Yo nunca puedo meter un negro en emisión”. (Pérez Laguna, E. Anexo 8 preg. 10).

⁴¹¹ (Montesa, R. Anexo 14 preg. 10).

⁴¹² (Almunia, C. Anexo 11 preg. 14).

⁴¹³ Las estrategias que aparecen el capítulo 7.9 para facilitar la navegabilidad del presentador en el escenario virtual son la colocación de marcas en el suelo, la utilización de elementos reales, la realización de ensayos en los que el presentador se familiarice con las distancias, la utilización de monitores de referencia en los que el personal artístico vea el resultado de la composición, la presentación de la información gráfica en un monitor del color del fondo de croma, la superimpresión del escenario en las paredes y el suelo del plató y la utilización de unas gafas 3D para moverse por el decorado del plató.

Si el presentador no está lo suficientemente entrenado en el trabajo con un EV, la interacción que lleve a cabo en el escenario resultará artificial y poco natural⁴¹⁴.

Seguramente, la escasa o nula interacción de muchos escenarios virtuales⁴¹⁵, sea la causa de que los resultados de los cuestionarios no confirman que la tarea de dirigir al personal artístico se dificulte al trabajar con EV⁴¹⁶. Sin embargo, sí que aparecen tres elementos claves que introducen una dificultad añadida en el trabajo con el presentador:

- **El escenario virtual limita los movimientos y el espacio de acción del personal artístico⁴¹⁷.** Los realizadores encuestados están de acuerdo en que la EV virtual limita los movimientos y el espacio de acción del presentador. Esta limitación no es consecuencia del uso de la EV sino del reducido tamaño que tienen los platós donde se graban programas de EV. Entre los requerimientos técnicos que necesita un EV no se encuentra el de la limitación espacial.
- **El EV limita el vestuario y los complementos -joyas, gafas...- del personal artístico por las necesidades de croma.** Este es uno de los inconvenientes más importantes en torno a la figura del presentador. Nueve de cada diez encuestados están de acuerdo o muy de acuerdo con la existencia de limitaciones derivadas de las necesidades de la incrustación. Por tanto, el presentador aparece como uno de los máximos perjudicados

⁴¹⁴ “Los actores se ven obligados a seguir guiones y patrones de movimiento preestablecidos y simular que están interactuando de forma directa con los objetos virtuales. Esto a menudo crea un resultado en el que falta coordinación y naturalidad.” (Trad. prop). “Actors have to follow pre-written scripts and motion paths, and pretend as if directly interacting with the synthetic objects. This often creates an unnatural and seemingly uncoordinated output”. (Kim, N. et al 2004 p. 1)

⁴¹⁵ En más de la mitad de los programas que aparecen en los cuestionarios sólo se llevan a cabo da pasos a vídeos. Ricardo Montesa, desde su dilatada experiencia y conocimiento del uso de la EV, corrobora que esta muestra es representativa del uso que se está haciendo en la actualidad de la EV. (Montesa, R. Anexo 14).

⁴¹⁶ Aunque la mayoría de los encuestados afirman que no se dificulta la tarea de dirección, un 35% de los realizadores sí que encuentran dificultades añadidas a la hora de dirigir al presentador en un estudio con EV.

⁴¹⁷ Aproximadamente el 80% de los encuestados están de acuerdo con esta afirmación. Además, no aparece ningún encuestado que esté completamente en desacuerdo.

por el uso de la EV⁴¹⁸. Estas limitaciones de la incrustación no se quedan solo en los accesorios o el vestuario que puede llevar el personal artístico sino que además, pueden llegar a afectar a la fotogenia.

- **El EV dificulta la posibilidad de sacarle partido a la fotogenia del personal artístico.** Los encuestados estiman que la fotogenia del presentador se resiente –dos de cada tres encuestados así lo señalan- con el uso de un sistema de EV. Como la fotogenia depende de las tareas de iluminación e incrustación y estas tareas se realizan con mayor o menor premura de tiempo en función del sistema de emisión del programa, se ha tratado de filtrar los resultados obtenidos en función del sistema de emisión sin observarse diferencias significativas⁴¹⁹. El principal inconveniente que se encuentra en la fotogenia del presentador es la contaminación de color del fondo de croma en el rostro del presentador.

Un último aspecto que aparece en el cuestionario y que conviene destacar, es el referente al cansancio físico que experimenta el presentador al trabajar durante un tiempo prolongado en una habitación de un único color. Los encuestados no consideran significativo el hipotético cansancio que puede provocar el trabajar en una habitación de color de croma. Sin embargo, es interesante reservar a este aspecto una futura línea de investigación debido al hecho de que tres de cada diez realizadores estén de acuerdo o muy de acuerdo con esta afirmación y a la circunstancia de que al filtrar el resultado en función del género del programa y del sistema de emisión se han encontrado interesantes variantes.

⁴¹⁸ Esto explica las reticencias que tienen algunos presentadores para trabajar en un estudio de EV. (Montesa, R. Anexo 14).

⁴¹⁹ Aunque las variaciones son muy leves se detecta un claro incremento de la percepción de pérdida de fotogenia cuando se pasa de los programas menos próximos a la técnica del directo a los programas en directo. Sin embargo, el aumento es muy leve y no puede considerarse como algo significativo. Se puede concluir que aunque la fotogenia del presentador se resiente con la utilización de la EV, el método de trabajo y el equipamiento utilizado hacen que esa pérdida no se acentúe al trabajar en formatos que exigen una gran premura de tiempo como son los programas en directo. Se puede profundizar en estos datos en el Anexo 16 del presente trabajo.

En la variante que ofrece el filtro del resultado en función del género cabe destacar que en el género informativo el cansancio físico se considera nulo (1 sobre 5 en una escala de 1 a 5), mientras que en el género de entretenimiento es ya un poco más elevado (2 sobre 5). Por su parte, en el género de ficción este cansancio físico se considera muy elevado (4,66 sobre 5). Por tanto, en programas donde no se requiere un gran número de horas de producción en plató –los informativos- el problema no se llega a detectar, pero puede resultar un factor importante en programas en los que el tiempo de grabación en el plató es elevado –en el género de ficción-.

El filtro de estos resultados en torno al cansancio físico que provoca el trabajar en un plató de un único color de croma en función del sistema de emisión ofrece, también, interesantes datos. En los programas que se editan en bloques o que se postproducen, se detecta un nivel de cansancio físico tres veces superior al que se detecta en los programas que se realizan en directo y un nivel dos veces superior al de los programas que se graban con la técnica de falso directo⁴²⁰.

Los resultados del cuestionario muestran la necesidad de un estudio más exhaustivo de este aspecto, ya que como señala Lorente (Lorente, M. Anexo 13 preg. 16) el cansancio físico no afecta únicamente al presentador sino también al resto del equipo técnico que trabaja en el plató.

⁴²⁰ Esta diferencia es lógica entre programas en directo y programas en falso directo ya que en los programas en los que se emplea la técnica de falso directo es bastante habitual que se retrase la hora de comienzo y que se pueda detener la grabación para repetir alguna toma. Por tanto, aunque se utilice la técnica de grabación de falso directo, el tiempo que el presentador pasa en el plató pueda ser aproximadamente el doble que el tiempo que transcurre si el programa se realiza con una técnica de directo.

7.2.5.3 La fase de postproducción⁴²¹

Pese a que nivel teórico la posproducción ofrece multitud de posibilidades de interacción con la escenografía virtual, los resultados de los cuestionarios revelan que la conexión entre los trabajos de postproducción y la escenografía virtual es un campo aun por explorar. Tan sólo uno de cada tres realizadores encuestados lleva a cabo trabajos de postproducción en sus programas y entre los realizadores que llevan a cabo trabajos de postproducción sólo uno de cada seis opina que el uso de la EV facilita los trabajos de postproducción.

Estos datos se explican por el escaso aprovechamiento que se hace del potencial de un estudio de EV. Como ejemplo, sirva el dato de que en sólo uno de cada cuatro programas que aparecen en los cuestionarios se utiliza la señal con fondo de croma para conseguir determinados efectos⁴²².

Para abordar la incidencia que tiene el uso de un sistema de EV en la fase de postproducción de un programa es conveniente tener en cuenta su doble dimensión a nivel dramático y técnico. A nivel dramático, Lorente⁴²³ comenta la ventaja que supone poder grabar a tiempo real la interacción del actor o actriz con las mascotas virtuales por la posibilidad de obtener mayor frescura y dinamismo en los diálogos. A nivel técnico, la relación del realizador con la fase de postproducción trabajando con un sistema de EV, se produce a dos niveles: en la fase de preproducción y en la fase de producción.

- En la fase de preproducción el realizador estudia los trabajos de postproducción que se precisen y puede tratar de sistematizarlos a través de la programación de eventos en el EV⁴²⁴. De esta forma, el programa puede salir terminado en la fase de grabación del

⁴²¹ La incidencia de la EV en la postproducción del programa se aborda de forma más extensa en cada uno de los apartados del capítulo 7 del presente trabajo.

⁴²² Aunque los trabajos de postproducción son, sin duda, uno de los grandes olvidados al explorar las posibilidades de la EV, se han encontrado unos datos de aprovechamiento superiores en los programas que pertenecen al género de ficción. En el Anexo 16 se profundiza en estos datos.

⁴²³ (Lorente, M. Anexo 13 preg. 21)

⁴²⁴ (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 15)

programa⁴²⁵. Mindru comenta al respecto las posibilidades que ofrecen los sistemas de automatización de sonidos dentro de los escenarios virtuales y el trabajo de postproducción que se ahorra⁴²⁶.

- En la fase de producción el realizador puede beneficiarse de las ventajas que ofrece la postproducción delegando determinados trabajos que en el plató, por la coordinación que se necesita de tantas personas al mismo tiempo, resultan tediosos y ralentizan en exceso el ritmo de la producción. Lo ideal es que el realizador prevenga estas dificultades antes de que aparezcan y complemente los efectos y la interacción del EV con el trabajo de postproducción que estime conveniente para mejorar la calidad del producto⁴²⁷.

⁴²⁵ Aunque fuera necesario que el programa lleve a cabo algún retoque de postproducción, se consigue una continuidad dramática durante la grabación del programa que genera una mayor frescura.

⁴²⁶ “La automatización al máximo de estos procesos reduciría el tiempo y los costes de la fase de postproducción”. (Trad. Prop.) “Automating as much as possible of this process would reduce the time and costs related to the post-production phase.” (Mindru, F.; Vonolfen, W.; Nütten, U.; 2003 p. 3).

⁴²⁷ “De todos modos, para que el ritmo de producción no se estancara, muchas veces se reservaban estos efectos para la fase de postproducción. De esta manera, mientras un miembro del equipo de realización ultimaba uno de estos proyectos, en el estudio se podía continuar grabando los capítulos diarios” (Lorente, M. Anexo 13 preg. 4).

7.3 Escenografía virtual

7.3.1 Tipología de escenarios virtuales

Como se abordó en el apartado 6.3 del presente trabajo, los escenarios se pueden clasificar en tres categorías: neutros, realistas y oníricos. Es importante tener en cuenta esta clasificación para rebatir la injusta –en muchos casos- acusación de falta de realismo que se atribuye a la EV.

Independientemente de que el grado de realismo de un escenario puede ser importante, no es un aspecto definitivo. Los escenarios no siempre buscan un estilo realista sino que pueden tener el objetivo de conseguir un entorno neutro u onírico o una combinación de varios de ellos –que suele ser lo más habitual-.

Por tanto, a la hora de diseñar o de valorar el diseño de un escenario, es conveniente sustituir el baremo de realismo como unidad absoluta de medida, por valores más adecuados como pueden ser los de credibilidad y calidad del escenario⁴²⁸. Cuando se habla de que un escenario no es lo suficientemente realista, lo que se está expresando frecuentemente es una falta de calidad en el diseño del escenario. En un decorado real cuando los materiales no están bien rematados, la pintura es deficiente o el color no es el adecuado también se afirma que ese decorado es falso⁴²⁹.

Por tanto, cada vez que se analiza un único decorado, es un error poner en cuestión todo el sistema de EV. Lo que falla, seguramente, no es el sistema sino que normalmente es el diseño de dicho decorado en concreto. Durante la realización de los cuestionarios, por ejemplo, apareció el caso de un realizador de una cadena de ámbito nacional que llevaba a cabo dos programas con EV, en uno de ellos, de carácter informativo odiaba el decorado y en el otro dedicado a temas de sociedad, encontraba que el decorado era muy efectivo a los intereses del

⁴²⁸ En el apartado 7.2 del presente trabajo se ofrecía una justificación teórica de esta afirmación.

⁴²⁹ Sin embargo, en este caso no se critica la técnica escenográfica en general sino únicamente el uso que en ese caso concreto se ha hecho de ella.

programa. Por tanto, lejos de cuestionar el sistema en cada escenario, lo que se debe cuestionar y analizar, es cada decorado en concreto, a través de las mismas claves que se utilizar para analizar un escenario real.

Sin embargo y en contra de lo que suelen afirmar los expertos en la materia, estos prejuicios que algunos tienen hacia la EV no son sólo causa únicamente del desconocimiento de personas ajenas a la tecnología. En ocasiones, los propios profesionales son los primeros en cometer errores de bulto que originan problemas en algunos decorados virtuales que sirven como justificación para rechazar toda la tecnología.

A continuación se exponen algunos de los ejemplos de estos errores que ofrecen los propios profesionales:

- Almunia (Anexo 11 preg. 11-16) por ejemplo, reconoce que la premura que se exige en los plazos de entrega de los escenarios –en ocasiones menos de una semana de plazo cuando lo razonable serían dos semanas-, exige que la iluminación no esté del todo completada y que se deba falsear su efecto. Además, esta premura de tiempo también provoca que el modelador no se haya podido reunir con el realizador las veces que hubiera sido necesario y por tanto, se resiente la calidad del resultado final. Gallardo ofrece una solución ante los problemas de los plazos de entrega. En lugar de entregar un decorado de una calidad inferior, se entrega un decorado de gran calidad pero con pretensiones más modestas, como puede ser un decorado 2D⁴³⁰. Por tanto, no se debe nunca ofrecer un producto de inferior calidad por la premura de tiempo sino que se trata de ofrecer un producto distinto y que pueda ser ejecutado con dignidad.

⁴³⁰ “...se optará directamente por un decorado 2D porque sería inviable la ejecución con garantías de un decorado 3D...” (Gallardo, J. M. Anexo 3 preg. 18)

- Otro error bastante habitual que reconoce Joan Pallarés, es que como los elementos constructivos salen gratis se tiende a hacer todo mucho más grande de lo conveniente. “La relación con el tamaño humano hagas lo que hagas tiene que estar” (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 4). El escenario debe ajustarse a las necesidades del programa. Un exceso de presencia del escenario produce el mismo efecto que en el grupo de música en el que el batería se empeña en sonar más alto que el vocalista⁴³¹.
- Rectificar el diseño de un escenario durante los ensayos de un programa es un error que Israel Díaz (Anexo 4) reconoce y que es bastante inconveniente, pese a que el realizador lo solicite, debido a que ralentiza el ritmo de producción. Igual que es normal que un carpintero no recorte una mesa o fabrique un perchero interrumpiendo el trabajo de ensayos en el plató –con el coste económico que eso lleva asociado–, debe instalarse la costumbre de que los retoques de cierta envergadura que deban hacerse en un decorado no se hagan nunca durante el transcurso de los ensayos sino que se ejecuten al término de los mismos. Se piensa que por el mero hecho de hacer el trabajo desde un ordenador este debe ser inmediato y en muchas ocasiones no es así. Además las prisas pueden llevar a estropear o alterar otros parámetros generando así nuevos retrasos⁴³².

En el capítulo 6.3 del presente trabajo se diferenciaba entre los escenarios en función de su grado de construcción y de su ubicación.

⁴³¹ El escenario es un elemento más del programa y salvo muy contadas excepciones, no debe nunca erigirse en el elemento fundamental del mismo, ni restar protagonismo al presentador. A este respecto Pallarés reconoce algunos excesos que no obtuvieron el fruto deseado. “Hemos llegado a hacer tonterías como realizar un decorado de una calle de 40 metros”. (Anexo 9 preg. 4)

⁴³² Para operar estos cambios con rapidez es necesario que el modelador sea ordenado y haya generado el modelo cumpliendo una estructura de jerarquías que le permita localizar con rapidez los diferentes elementos.

7.3.1.1 Clasificación de los escenarios virtuales en función de su grado de construcción

Al hablar del grado de construcción de un escenario se puede distinguir entre:

- escenarios totalmente contruidos,
 - escenarios naturales y
 - escenarios transformados
-
- escenarios totalmente contruidos

En EV, también se encuentran estos tres tipos de escenarios aunque lo que más abunda son escenarios totalmente contruidos fruto del trabajo de un modelador 3D.



En la imagen se observa una vista aérea del EV del programa *Punt de Mira* en Canal 9 en el Estudio de EV de Alicante. Este escenario es un ejemplo de escenario 3D totalmente construido. Bajo el escenario se muestra el *interface* de operación. Fuente David Pastor.

- **Escenarios naturales**

También se pueden utilizar escenarios naturales sin que lleven ningún tipo de trabajo de diseño. Es posible, por ejemplo, tener un decorado que consista en una entrada de vídeo a través de la cual se le asigna una imagen que no se modifica de ningún modo. Por tanto, es posible ubicar el escenario en cualquier lugar que se desee. A través de la imagen que se asigne en la entrada de vídeo se puede conseguir un decorado realista, neutro u onírico.



Incrustación de las dos señales de cámara en el programa infantil *Babalá*. Estudio 4 de Canal 9 en Burjassot. Fuente propia. El decorado de *Babalá* consiste en un cubo compuesto por seis caras en las que se pueden introducir cuatro entradas de vídeo diferentes. Debido al carácter infantil del programa, normalmente se buscan motivos oníricos, sin embargo, cuando los requerimientos del guión así lo precisan, se puede introducir un motivo neutro o realista. El escenario de 2006 y 2007 del programa *Babalá* es un buen ejemplo de un decorado con una entrada de vídeo a través del cual se le asigna una imagen que no se modifica de ningún modo.

En este caso, aunque se utilicen escenarios naturales también se está hablando de escenografía virtual debido a que el escenario aunque no ha sido

construido *ex profeso*, sí que ha sido generado por ordenador⁴³³. La clave está en el término generado. Tanto en la definición que se ofrece del fenómeno de la escenografía virtual en el capítulo 4.1 del presente trabajo, como en muchas de las definiciones que se utilizan para referirse a la realidad virtual⁴³⁴, se utiliza el término generado, en lugar de otros términos como construido, diseñado o creado⁴³⁵. El término generado abarca la posibilidad de que se pueda haber creado el modelo expresamente o simplemente se reproduzca un modelo, imagen o diseño preexistente. Ambos casos entran dentro del concepto de escenografía virtual ya que hay *tracking* a tiempo real del entorno virtual con respecto a la señal de cámara.

- **Escenarios transformados**

Por último, existe un tercer tipo que consiste en una fórmula mixta que se denomina escenarios transformados. Esta tipología de escenarios transformados también tiene cabida dentro de la escenografía virtual. Un ejemplo de escenarios transformados se encuentra en los decorados que son fruto de la clonación de decorados ya existentes. Estos decorados se construyen fotografiando el decorado real, o una maqueta de un decorado real y convirtiéndolo en 2D o 3D según las necesidades.

7.3.1.2 Clasificación de los escenarios virtuales en función de su ubicación

La clasificación de los escenarios en función de su ubicación también puede ser aplicable al caso de la EV. La ubicación espacial del escenario se puede abordar en un doble sentido:

⁴³³ Javier Montesa lleva a cabo una interesante reflexión sobre si en este caso se puede hablar de escenografía virtual o no. (Anexo 2 preg. 8). Sin embargo, pese a que tiene sospechas de que sí es escenografía virtual no se atreve a afirmarlo.

⁴³⁴ Gustafson aporta una definición que complementa lo aportado en el apartado 3.1 del presente trabajo. “Con el término realidad virtual (VR, RV) nos referimos a un conjunto variado de técnicas utilizadas para crear espacios o entornos artificiales generados por ordenador”.

⁴³⁵ La RAE aporta dos acepciones del verbo generar. La primera alude a “procrear” que a su vez significa engendrar, multiplicar una especie. La segunda acepción identifica el término generar con “producir, causar algo”. Esta ambivalencia del término –sirve tanto para identificar algo que se crea de la nada como para designar algo ya existente que se presenta de una forma distinta- es equiparable a la ambivalencia que ofrece la EV. La EV permite tanto crear un escenario nuevo como reproducir uno ya existente.

- Bien desde el punto de vista del plató físico donde se produce el programa.
- Bien desde el punto de vista del entorno virtual en el que se encuentra el personaje.

La grabación con la técnica de EV en televisión siempre se produce dentro de un plató. Sin embargo, el plató puede estar situado fuera de las instalaciones de la cadena de televisión. En EEUU, por ejemplo, ya existen recintos deportivos en los que se facilita a los medios de comunicación un estudio de EV desde el que realizar sus conexiones y entrevistas. Esto permite que el periodista pueda llevar a cabo su trabajo utilizando la misma imagen gráfica que el programa⁴³⁶.

Por otra parte, se puede hablar de que la ubicación del escenario virtual está en un exterior cuando el entorno virtual en el que se inserta el personaje se encuentra en una localización al aire libre. En este caso los principales problemas se encontrarán a la hora de conseguir la credibilidad de la integración a través de la iluminación y la incrustación. Si por ejemplo, durante una conexión en directo con un fondo virtual, el cielo se nubla y el personaje no cambia de iluminación, el truco puede quedar descubierto, con las graves consecuencias que ello tendría en pérdida de credibilidad si el programa fuera un informativo. También es muy problemático el viento. Si en la imagen que aparece detrás de la presentadora se aprecia la fuerza del viento y el cabello de la periodista aparece inamovible el resultado tampoco será creíble. A parte de remedios caseros como el clásico ventilador, una buena manera de evitar estos problemas es colocar a nuestro presentador ante una vitrina a través de la cual se vislumbre la imagen exterior que se pretenda mostrar. De esta manera, se consigue que el presentador se

⁴³⁶ Este sistema de momento no se ha extendido porque los medios cuando salen al exterior a realizar conexiones, prefieren que el espectador se dé cuenta de que están fuera del estudio para hacer notar y amortizar de alguna manera el mayor coste que siempre tiene la producción en exteriores. Sin embargo, puede haber ocasiones en las que para entrevistar a un deportista sea necesario desplazarse donde él se encuentra y en ese caso si es una entrevista con una cierta duración y peso dentro del programa, puede resultar interesante que aparezca más integrada dentro del mismo y por tanto, sea más efectivo utilizar el decorado virtual del programa.

encuentre a salvo de tener que reproducir las contingencias que se produzcan en la imagen de exteriores -frío, viento, nieve, lluvia, sol...- dado que en realidad se encuentra en un espacio interior pero con vistas a un lugar que ubica e identifica la información que se está ofreciendo.



Escenario virtual diseñado con motivo del centenario del FC Barcelona para un programa de TVE en Sant Cugat. En este escenario aparece un motivo real y reconocible como es el Camp Nou pero a través de una cristalera, con lo cual el presentador no está expuesto a las “eventualidades meteorológicas”. Este también es un buen ejemplo de un escenario virtual transformado a partir de un elemento real. Fuente propia.

7.3.2 Requisitos de la escenografía virtual (EV)

En el capítulo 6.3 dedicado a la EV, Millerson establecía **una serie de requisitos que tenían como objetivo básico conseguir una correcta interacción entre el personaje y su entorno. De esta forma se pretendía que dicho entorno resultara un lugar de trabajo eficiente tanto para los realizadores, como para los presentadores y los técnicos.**

Estas dos características que parecen básicas, a veces se olvidan en EV haciendo cosas como las siguientes⁴³⁷:

- se crean grandes arquitecturas que lucen en los planos generales descuidando los planos cortos que en televisión, no hay olvidarlo, son los que más se utilizan. El escenario, no debe construirse a partir del plano general sino al revés. Hay que partir de un buen plano corto, para después crear un plano general⁴³⁸.
- Se construyen escenarios donde la navegabilidad del presentador está muy comprometida y donde tiene grandes dificultades para ubicarse espacialmente. Esta circunstancia resta naturalidad a su trabajo⁴³⁹.
- Las cámaras deben encuadrar sobre elementos virtuales móviles sin que en muchas ocasiones hayan podido ensayar suficientemente.
- Se ilumina el entorno virtual con sombras muy marcadas que después no podrán ser reproducidas en la parte real.
- El área de movimiento del presentador no se corresponde con las dimensiones físicas del plató motivando que aparezcan problemas de incrustación e iluminación cuando el actor o presentador se aproxima a los límites del ciclorama⁴⁴⁰.

⁴³⁷ Los siguientes problemas que se enumeran han sido detectados fruto de la observación participante del trabajo con sistemas de EV en cadenas de ámbito nacional y autonómico.

⁴³⁸ Gallardo reflexiona sobre este método de trabajo y nombra las ventajas de trabajar así ya que permite concentrar toda la capacidad gráfica del sistema en aquellas partes del escenario que finalmente van a ser utilizadas. (Anexo 3 preg. 18)

⁴³⁹ Un ejemplo de este hecho es la utilización de la plataforma de rotación para simular el movimiento de cámara. Si la mecánica no está muy ensayada y el movimiento no es lo suficientemente suave, el presentador puede presentarse incómodo y descentrado ante la cámara.

⁴⁴⁰ A ser posible el presentador debe mantener siempre una distancia mínima de aproximadamente dos metros con respecto al ciclorama.

- Las máscaras de desaforo del escenario no tienen en cuenta los dispositivos de audio, iluminación y monitorado que deben ser ubicados en el plató y que por tanto, quedan al descubierto o deben de alejarse más de lo deseable.
- La calibración del escenario no tiene en cuenta las características de la lente y en los movimientos de *zoom* se producen saltos y deformaciones en la imagen.

Evitando estos y otros fallos se conseguirá que la interacción entre el personaje y el escenario redunde en beneficio del programa. El entorno virtual debe ser un espacio navegable en el que los actores, técnicos y realizadores trabajen cómodamente.

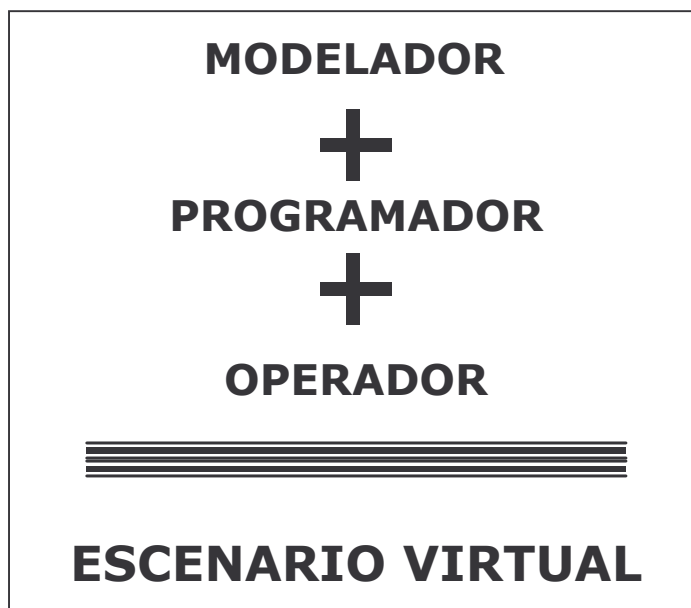
7.3.3 Diseño de un escenario virtual

El diseño de un escenario virtual es el resultado de un trabajo en grupo. En este apartado se va a estudiar cuál el grupo de personas necesarias para llevar a cabo un proyecto. La bibliografía existente no aborda esta información ya que aunque sí que existe bibliografía sobre qué tipos de equipamientos se utilizan para los escenarios virtuales o qué posibilidades pueden llegar a ofrecer estos equipamientos, no existe información sobre cómo implementarlos y conseguir que el sistema de escenografía virtual sea eficaz. Por tanto, a través de las entrevistas en profundidad, los cuestionarios y la propia observación del proceso de trabajo, se van a establecer las directrices básicas sobre el funcionamiento ideal de un departamento que realice escenarios virtuales.

El modelo que se va proponer en este capítulo no debe entenderse como una fórmula rígida sino como un marco de referencia que debe utilizarse a modo de guía. Este marco de referencia debe adaptarse a las necesidades y a las peculiaridades de cada departamento.

Para diseñar un escenario virtual se necesitan tres perfiles fundamentales:

“La pieza clave es la del modelador, por encima de todos los demás (...) Después del modelador hace falta el operador que gestiona el programa en directo. (...) Después creo que es importante la figura de un programador, de un informático que se dedique a desarrollar plugins, o a diseñar los programas (...)”
(Montesa, J. Anexo)



Los expertos en la materia, a través de las entrevistas en profundidad, ofrecen su visión sobre el proceso de diseño del decorado:

DISEÑO DEL ESCENARIO VIRTUAL	
SALVADOR (Anexo 1)	Diseño = Modelador + Programador
J. MONTESA (Anexo 2)	Diseño = Modelador + Programador + Operador
GALLARDO (Anexo 3)	Diseño = Modelador + Programador
DÍAZ (Anexo 4)	El operador opina e interviene durante toda la fase del diseño
GÓMEZ (Anexo 5)	El operador opina e interviene durante todo el proceso de diseño

Todos los expertos están de acuerdo, en la existencia de la figura del modelador, el programador y el operador. La diferencia es que Salvador y

Gallardo no contemplan la figura del operador durante la fase de diseño, mientras que Gómez, Díaz y Montesa ven que su participación es fundamental ya que el operador es quien va a sacarle el partido al decorado y debe velar porque ese decorado sea lo más operativo y funcional posible.

FUNCIÓN DEL OPERADOR EN EL DISEÑO DEL EV	
SALVADOR / GALLARDO	GÓMEZ / DÍAZ / MONTESA
El operador no participa en el diseño del escenario.	El operador cumple un papel fundamental durante la creación del decorado.

Por tanto, existen estas tres figuras claves que deben conformar cualquier equipo –modelador, programador y operador-. Después, en función del tipo de proyecto, se requerirá más personal de unas u otras características. En el caso de TVV, por ejemplo, la figura del modelador y el programador las abarca la misma persona y sin embargo, hay al menos cuatro o cinco operadores capaces de manejar los decorados. Esto se debe a que normalmente no existe más de un proyecto en desarrollo de forma simultánea. La operación de los escenarios virtuales resulta más comprometida porque todos los días se ejecutan en directo o en diferido cuatro o cinco programas y por tanto, es necesario un mayor número de personas capaces de operar el programa. De esta forma, se va a estructurar la exposición a través del análisis de las tres funciones que se han identificado: modelado, programación y operación.

Al hablar de diseño, se engloban los tres conceptos de modelado, programación y operación. Se comenzará distinguiendo entre los decorados 2D y 3D. Después se analizará el *software* de gráficos a tiempo real que se utiliza para los escenarios virtuales. Por último, se estudiará por separado cada una de las tres partes del diseño: modelado, programación y operación y los elementos más importantes relacionados con cada una de estas funciones.

7.3.4 Escenarios 2D y 3D

La decisión de utilizar un decorado 2D o 3D depende fundamentalmente del tiempo que se disponga para la ejecución del diseño. Cuando se dispone de tiempo para el diseño lo lógico es optar por un decorado 3D. Sin embargo, la diferencia entre un decorado 2D y otro 3D se nota sobre todo al desplazar las cámaras⁴⁴¹. Si no se desplaza la ubicación física de las cámaras, la sensación visual de un decorado 2D y un decorado 3D es similar debido a que la imagen que el espectador ve por televisión es bidimensional⁴⁴². Existe un término intermedio que es el denominado 2'5D.

Decorados en 3D

Se pueden encontrar *mapeados* de fotografías de decorados reales como el *Metropolitana* en Punt 2 o decorados diseñados en 3D como el de *Espai Taurí* de Punt 2, el *Punt de Mira* de Canal 9 o *Los Lunnies* de TVE.

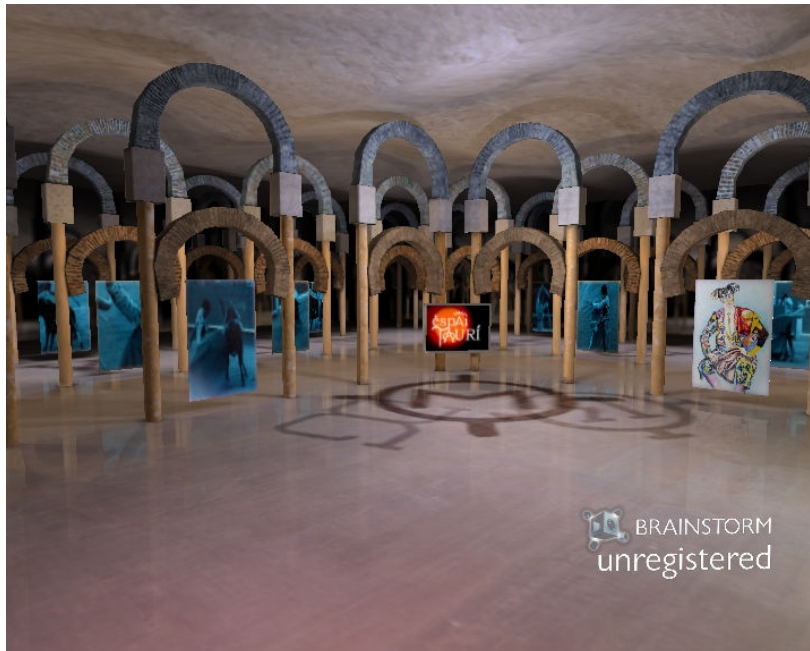
⁴⁴¹ En el Estudio 4 de Canal 9, por el sistema de *tracking* que se utiliza y el problema de escasez de espacio, las cámaras no pueden desplazarse. Por tanto, para simular el desplazamiento se mueve al personaje a través de la rotación de la plataforma. Esta es una alternativa que suple la ausencia de movilidad de las cámaras.

⁴⁴² Los fabricantes ya están comenzando por las televisiones en tres dimensiones. En las ferias más importantes del sector audiovisual ya se comienzan a presentar algunos prototipos de esta tecnología.



Escenario del programa *Punt de Mira* en 2006⁴⁴³. Este escenario es un ejemplo de escenario 3D utilizado en un programa que fue líder de audiencia en su franja horaria durante varios años.

Fuente Israel Díaz



Escenario del programa *Espai Taurí* de Punt 2 en 2006. Fuente Israel Díaz. El escenario de *Espai Taurí* es un ejemplo de escenario 3D en el que se recreaba el interior de la Mezquita de Córdoba.

⁴⁴³ El programa *Punt de Mira* se ha emitido en Canal 9 hasta junio de 2006.

Decorados 2D

En los decorados 2D se puede diferenciar también entre los realizados a partir de una fotografía o los que se han diseñado *ex profeso*.

Decorados 2'5D

Un decorado 2'5D es un decorado 2D en el que se ha introducido algún tipo de máscara para dar sensación de profundidad y crear distintos planos o términos dentro del decorado⁴⁴⁴. Este tipo de máscaras sirven también para disimular partes del decorado que no interesa que se vean⁴⁴⁵, consiguiendo convertir un problema inicial en una oportunidad de enriquecer el decorado.



Escenario e *interface* de operación del programa *Temps de Joc* en 2005. Este decorado pertenece a la tipología 2'5D. *Temps de Joc* es un programa emitido en Punt 2.

Fuente Israel Díaz

⁴⁴⁴ En el programa de *Babalá* en Canal 9 en 2005 existía un decorado en el que se situaba una piedra en primer término en un camino. Con esta piedra se conseguía que la presentadora María Abradelo diera la sensación de estar caminando por esa senda. En el antiguo decorado del programa de toros de Punt 2 *Cartell de bous*, en 2004, había una mesa virtual que aparecía, a través de una máscara, por delante de los contertulios del programa.

⁴⁴⁵ En ocasiones puede haber elementos de iluminación o problemas de incrustación que pueden solucionarse colocando un primer término en el decorado.

7.3.5 Software de gráficos 3D a tiempo real

Existe una variada oferta de *softwares* de gráficos a tiempo real que se utilizan en escenografía virtual como por ejemplo Orad o Vizrt⁴⁴⁶. Sin embargo, el *software* de Brainstorm copa aproximadamente el 80% del mercado nacional (Alonso, J. L. Anexo 6) de las grandes televisiones y supone un fenómeno de extraordinario interés, ya que se trata de una empresa española –de origen valenciano- que lidera uno de los campos tecnológicos con más presente y futuro –como es el de las aplicaciones de la realidad virtual y el campo los gráficos a tiempo real-. El otro *software* que se va estudiar con detenimiento es el de Orad. Aunque su presencia en las grandes televisiones de nuestro país no es muy relevante, Orad es una empresa muy fuerte a nivel mundial y con un poder de penetración comercial en todos los mercados televisivos muy importante.

7.3.5.1 Brainstorm

Brainstorm es una empresa valenciana líder a nivel mundial en el campo de la escenografía virtual y que trabaja, por ejemplo, para empresas como la BBC inglesa o la NHK japonesa, punteras ambas en el campo de la escenografía virtual y que hoy utilizan el *software* de Brainstorm por las múltiples ventajas que ofrece⁴⁴⁷.

Brainstorm es un *software* para aplicaciones 3D a tiempo real que está fundamentalmente dirigido a televisión pero que se emplea en múltiples campos. La característica fundamental del *software* es el tiempo real, y por tanto, se puede utilizar para cualquier aplicación que requiera estas características. Algunos ejemplos de aplicaciones del *software* de Brainstorm en sus diez años de experiencia son:

- Escenografía virtual

⁴⁴⁶ Vizrt es un software con una gran presencia en muchos países. La solución que ofrece de sets virtuales junto con gráficos a tiempo real fue la elegida en las últimas elecciones presidenciales de EEUU por cuatro de las cinco grandes cadenas de EEUU: ABC, CBS, CNN News y Fox News Channel.

⁴⁴⁷En los Anexos 2, 3 y 4 Gallardo, Díaz y Javier Montesa desarrollan la historia de Brainstorm relatando el nacimiento y la evolución de esta empresa valenciana puntera en el campo de la escenografía virtual.

- Presentaciones multimedia
- Motor de gráficos en tiempo real –tituladoras-.
- Previsualización para cine⁴⁴⁸
- Psicoterapia. Tratamiento de fobias⁴⁴⁹.

a) Ventajas de Brainstorm

Gallardo	Es un <i>software</i> abierto que permite múltiples aplicaciones ⁴⁵⁰ . Tiene un potencial sin límites, su aprovechamiento depende del usuario del sistema ⁴⁵¹ .
J. Montesa	<i>Software</i> abierto y de manejo muy intuitivo. Es muy fácil hacer <i>plugins</i> para Brainstorm. Tiene una estructura arbórea a base de listas con orden lógico ⁴⁵² .
Díaz	Permite programar para superar sus limitaciones ⁴⁵³ .
Gómez	Es un programa cada vez más estable ⁴⁵⁴ .

Por tanto, **Brainstorm** es un programa muy abierto con un enorme número de posibilidades tanto en el propio *software* como en los lenguajes de programación que lleva asociados, su manejo es intuitivo y sencillo y es bastante estable.

⁴⁴⁸ Aunque hay otros programas 3D como Maya o 3D Studio, no consiguen un tiempo real total y la previsualización va a saltos. Brainstorm está optimizado para visualizar a tiempo real. Esto es fundamental para el rodaje de películas de acción porque el director puede previsualizar cómo quedará la escena después de ser postproducida lo que puede ser de vital importancia para encuadrar y situar a los personajes de forma adecuada. Entre otras muchas películas se ha utilizado para filmes tan conocidos como *Yo, Robot* o *Harry Potter*.

⁴⁴⁹ Javier Montesa es un experto en este tipo de aplicaciones. (Montesa, J. Anexo 2)

⁴⁵⁰ En esto se diferencia de la competencia como la empresa noruega Vizrt que ofrece las mismas aplicaciones que Brainstorm pero en paquetes cerrados (Viz Artist para el diseño, Viz Arena para deportes, Viz Trio para tituladoras ...). Por tanto, el cliente debe pagar una licencia para cada una de las aplicaciones que además se venden en paquetes cerrados y no se pueden personalizar por el usuario. Este sistema lo utilizan en algunas de sus aplicaciones Tele 5, Canal + o el recientemente creado Cuatro.

⁴⁵¹ (Gallardo, J. M. Anexo 3 preg. 11)

⁴⁵² (Montesa, J. Anexo 2 preg. 15)

⁴⁵³ (Díaz, I. Anexo 3 preg. 13)

⁴⁵⁴ (Gómez, S. Anexo 5 preg. 18)

b) Inconvenientes de Brainstorm

Gallardo	Al ser un <i>software</i> tan abierto tiene algunos fallos. Para aumentar la potencia del sistema necesita un trabajo de programación.
Montesa	Como el desarrollo del <i>software</i> va tan rápido aparecen algunos fallos que se subsanan de forma inmediata a petición del cliente.
Díaz	El <i>software</i> tiene unas limitaciones y fallos que se pueden sortear a través de los lenguajes de programación que lleva asociados.
Almunia	Aparecen problemas de compatibilidad entre las diferentes versiones de Brainstorm.

Por tanto, con Brainstorm aparece el mismo problema que tienen todos los sistemas abiertos al usuario y es que a veces se generan algunos fallos. Sin embargo, Brainstorm es conocedor de esta circunstancia y por eso está siempre a disposición del cliente de forma que soluciona en cuestión de horas cualquier inconveniente. Por tanto, convierte lo que en principio es un fallo en una oportunidad de dar más potencia al sistema. De todos modos, el desarrollo en ocasiones, es excesivamente rápido y el usuario encuentra fallos que al programador del sistema no le ha dado tiempo a detectar.

7.3.5.2 Orad

Orad es una corporación nacida en Israel que se dedica al desarrollo de sistemas de sensorización y de generación de gráficos en tiempo real para producciones televisivas, realidad virtual y rotulación de eventos deportivos entre otras muchas utilidades. La compañía fundada en 1993 posee una gran potencia comercial y tiene presencia en casi todo el mundo a través de sus oficinas en EEUU, Brasil, Francia, Alemania, Polonia, España, Serbia, Reino Unido, Israel, Hong-Kong o China.

Orad a diferencia de Brainstorm -que es una plataforma abierta- es un sistema cerrado tanto a nivel de *hardware* como de *software*.

- a) A nivel de *software*: cada una de sus aplicaciones -escenografía virtual, realidad virtual, generación de gráficos a tiempo real, información meteorológica etcétera-, al igual que en el caso de la empresa noruega Vizrt, está diseñada e implementada de forma específica.

- b) A nivel de *hardware*: Orad impone unas exigencias de *hardware* a utilizar en el procesador, la tarjeta gráfica o el sistema de sensorización.

Al intentar establecer una comparativa entre el sistema Brainstorm y el sistema Orad, aparece la discusión entre los sistemas abiertos y los sistemas cerrados. Ambas filosofías tienen sus ventajas e inconvenientes. Brainstorm, por ejemplo, al tener una filosofía de *software* abierto permite más versatilidad pero también existe una mayor posibilidad de que aparezcan fallos. En Orad, sin embargo, el cliente tiene una mayor seguridad de que la aplicación que adquiere va a funcionar correctamente –está diseñada sólo para eso- pero se convierte en un cliente cautivo que depende de la compañía ante cualquier problema con el *hardware* o para que lleven a cambio cualquier actualización, por mínima que sea, en las posibilidades del *software*.

Por otra parte, la compañía Orad tiene la ventaja de que al disponer de gran potencial económico puede permitirse elegir entre investigar en el desarrollo de nuevos sistemas o directamente adquirir las patentes de sistemas que ya están en el mercado y ofrecerlos en exclusiva a sus clientes. Este es, por ejemplo, el caso de la patente del sistema de sensorización por infrarrojos X-Sync que Orad adquirió y que fue uno de los elementos que motivó que TV3 se decidiera por la utilización de este sistema.

Además del sistema de sensorización, los otros dos factores que motivaron la elección del sistema Orad en TV3, a juicio de Joan Pallarés -que participó en el equipo que llevó a cabo la elección - fueron:

- El precio: Orad estaba muy interesado en introducirse en una televisión de referencia como TV3 y ofreció unas condiciones económicas muy ventajosas. Después la instalación realizada en TV3 le ha servido a Orad para enseñar y poder vender su sistema a otras televisiones.
- Compatibilidad con la estructura de la cadena: Orad es una plataforma de *render* y no dispone de un *software* específico, por tanto, era muy fácil integrar el sistema de EV en la estructura de la cadena ya que los bocetos de los escenarios ya se estaban llevando a cabo con 3D Studio. Por tanto, no era necesaria la creación de un departamento específico –como por ejemplo en el caso de Canal 9- ni de un perfil profesional específico –los escenarios en Orad no llevan apenas trabajo de programación-. Esta es la ventaja fundamental del sistema Orad a juicio de Joan Pallarés (Anexo 9). El principal inconveniente es la dependencia del soporte técnico, que resulta insuficiente y tardío⁴⁵⁵ y la falta de desarrollo de las posibilidades de programación del sistema⁴⁵⁶.

Como se apuntaba anteriormente, el debate sobre las ventajas y los inconvenientes de los sistemas cerrados resulta estéril. Seguramente para una empresa que sólo va a hacer un uso muy determinado de una aplicación de gráficos a tiempo real –por ejemplo, una televisión pequeña, una productora o una televisión autonómica de nuevo formato⁴⁵⁷- le resultará mucho más útil un sistema cerrado que le suponga menos esfuerzo en su puesta en marcha y una mayor seguridad de que ese sistema ya funciona para esa utilidad.

⁴⁵⁵ En televisión un par de días de retraso –que puede ser lo mínimo que le cueste al técnico poder desplazarse a la televisión- supone un problema económico tremendo.

⁴⁵⁶ Pallarés se queja por ejemplo, de la dificultad que tiene a la hora de realizar una máscara que no coincida en su tamaño con el polígono al que se aplica. El sistema, por ejemplo, tampoco permite modificar la transparencia de las máscaras (Pallarés, J. Anexo 9)

⁴⁵⁷ Las nuevas televisiones autonómicas que han ido surgiendo en la década actual en Asturias, Murcia, Aragón o Extremadura lo han hecho con unos condicionamientos presupuestarios mucho más restringidos que las televisiones autonómicas ya preexistentes como Canal Sur, TV3, Canal 9, Telemadrid o ETB.

Sin embargo, en una empresa grande, como por ejemplo, en una televisión autonómica de gran presupuesto o en una televisión de ámbito nacional, normalmente se requieren diferentes aplicaciones de gráficos a tiempo real, por ejemplo, para rotulación, para escenografía virtual o para información meteorológica. Por tanto, en estos casos resultará de mayor utilidad una aplicación abierta. Seguramente esa sea la razón por la que Brainstorm, con su filosofía de sistema abierto ocupa el 80% del mercado de televisiones a nivel nacional y autonómico⁴⁵⁸.

7.3.6 Modelado del escenario

El modelado del decorado se considera una de las partes más importantes del proceso porque es la fase donde el escenario adquiere el aspecto visual que después se verá en los receptores de los televidentes.

La pieza clave es la del modelador, por encima de todos los demás (...)
La calidad del modelador es lo que le da la calidad final al escenario (Montesa, J. Anexo 2 preg. 23)

El escenario está limitado por el número de polígonos⁴⁵⁹ que el sistema es capaz de procesar a tiempo real. Al modelador se le pide que construya decorados con una enorme calidad y resolución. Sin embargo, el modelador tiene la limitación de que esos escenarios deben funcionar a tiempo real. Este requisito le limita el número de polígonos que puede utilizar en el diseño.

El modelador tiene a su disposición técnicas para optimizar el diseño que aligeran el número de polígonos. Sin embargo, Rumbaugh (1996:313-317) señala el problema de que al optimizar el diseño se hace más ineficiente el acceso a la información. Por tanto, es imprescindible combinar la optimización del diseño

⁴⁵⁸ Alonso, J. L Anexo 6 preg. 33 y 34

⁴⁵⁹ Al número de polígonos también se le conoce como número de triángulos. Los polígonos o triángulos son las unidades mínimas geométricas en las que se descompone la imagen.

con la posibilidad de mantener una relativa claridad en la estructura que permita operar modificaciones⁴⁶⁰.

El número de polígonos que puede mover un equipo a tiempo real depende fundamentalmente de la tarjeta gráfica que lleve incorporada.

a) Tarjeta Gráfica⁴⁶¹

La tarjeta gráfica es el dispositivo encargado de confeccionar la imagen en el monitor. Como en EV uno de los requisitos es el trabajo en tiempo real, las prestaciones y la potencia de la tarjeta gráfica se convierte en un elemento decisivo llegando a modificar incluso las técnicas de modelado. El modelado para tiempo real es muy diferente a otro de trabajos de modelado⁴⁶². El modelador debe conocer las posibilidades de la tarjeta gráfica⁴⁶³ que después va a mover el decorado y ser consciente de las limitaciones que tiene y de las estrategias que puede llevar a cabo para sortear estas limitaciones. Las tarjetas gráficas hasta ahora han sido uno de los problemas más importantes para el desarrollo de la escenografía virtual. Sin embargo, esto ha cambiado y la tecnología ha evolucionado de una forma espectacular.

Evolución de las tarjetas gráficas

Cuando nace el estudio de escenografía virtual en Canal 9, en 1999 la única forma de mover un escenario de calidad a tiempo real era con una máquina de Silicon Graphics con un coste aproximado de unos 40 millones de pesetas. Hoy en día, un equipamiento de 40 veces menos de coste –un PC con una tarjeta gráfica optimizada- mueve más polígonos a tiempo real. Inclusive, con un

⁴⁶⁰ Rumbaugh profundiza en las técnicas de organización del material y estructuración en jerarquías. (Rumbaugh et al. 1996 pp 537-558).

⁴⁶¹ Escribano ofrece una amplia explicación de los diferentes tipos de tarjetas gráficas y de sus métodos de trabajo. (Escribano, M. 1994 pp. 138-169)

⁴⁶² En un escenario construido para publicidad o cine donde se puede *renderizar* el tiempo que sea necesario, el tiempo real carece de importancia y los diseños pueden hacerse con una carga mayor de polígonos.

⁴⁶³ Las tarjetas gráficas se componen fundamentalmente de tres partes: el procesador, el chip Random -que realiza la conversión de los datos digitales a los valores de RGB que aparecerán en el monitor- y la memoria que es donde se almacenan las imágenes.

ordenador portátil de última generación se puede mover un escenario virtual a tiempo real sin ningún problema⁴⁶⁴.

Programación en *shaders*

A nivel de imagen y texturas, nos vamos a saltar las limitaciones con los *shaders* que atacan directamente a la tarjeta gráfica puenteando al Brainstorm. (Díaz, I. 2005 Anexo 4 preg. 13)

Uno de los avances fundamentales que se está desarrollando actualmente, es la programación en la región de memoria de los *shaders* de las tarjetas gráficas. Hasta ahora la aplicación se programaba en el procesador y la tarjeta hacía la representación gráfica.

Israel Díaz explica en qué consiste este nuevo modo de programar que consigue que escenarios que ocupan unos 500 megas de memoria, pasen a ocupar menos de 100 megas con la posibilidades que esto conlleva de aumentar el número de polígonos que puede tener un decorado.

Recogemos la información de la *geo* del Brainstorm, la información de los que ve la cámara en Brainstorm y la información del nombre del material del Brainstorm. Una vez que tenemos toda la información necesaria nos creamos un *shader* que es como una caja negra que transmitirá la información directamente a la tarjeta gráfica para más tarde mandarse a la ventana de tiempo real o ventana de Open Gl (Díaz, I. 2005 Anexo 4 preg. 13)

Los *shaders* permiten aplicar efectos o filtros directamente sobre fragmentos de imagen a tiempo real. En lugar de estar trabajando continuamente sobre el código de programación, esta técnica permite actuar directamente sobre la imagen con el ahorro de memoria de procesador que esto implica.

Por tanto, la evolución de las tarjetas gráficas -que hasta hoy había supuesto el principal freno para los escenarios 3D a tiempo real- hoy ya va por delante de la capacidad de muchos modeladores que deben reciclarse para usar este tipo de posibilidades que ofrece la tecnología⁴⁶⁵.

⁴⁶⁴ Javier Montesa ve en esta circunstancia uno de los principales avances que se han producido en EV. (Anexo 2 preg. 21)

⁴⁶⁵ El impulso que ha significado la industria de los videojuegos ha contribuido de forma inestimable a este desarrollo.

b) Software para el modelado

Aunque algunas aplicaciones de gráficos a tiempo real como por ejemplo, Brainstorm permiten realizar el modelado, lo más habitual –y lo más eficiente- es que se utilicen *softwares* especializados para cada uno de los procesos de realización del decorado. Paco Rodríguez es productor de animación en Filmax Animation y describe en una entrevista cuál es la situación del mercado:

Existen tres programas que dominan el mercado: Studio 3D Max, Maya y SoftImage XSI (ordenador por orden ascendente de precio). (Rig, I. Video Popular nº 112, 2005)

3D Studio es el programa más accesible y conocido entre los aficionados pero está considerado como el menos profesional. El programa de modelado 3D más estándar entre los profesionales del medio es el Maya⁴⁶⁶. Esto en cuanto a 3D. En 2D, para la realización de las texturas, el programa estrella es el Photoshop. Por último para iluminar el decorado se utilizan programas específicos como Light Scape o Mental Ray.

c) Iluminación del escenario virtual

La problemática de la iluminación de un escenario real se multiplica al utilizar un escenario virtual porque las luces son de verdad (foreground) y de mentira (background) al mismo tiempo y las tienes que combinar. (Salvador, G. 2005. Anexo 1 preg. 14)

En un escenario virtual se debe procurar que la iluminación del decorado virtual sea coherente con la iluminación que tengan los elementos reales que aparecen en la escena. Por tanto, es siempre necesario un consenso entre el diseñador del decorado y el iluminador para que el resultado final sea creíble. El proceso de iluminación empieza cuando termina el trabajo con la geometría y las texturas del modelo. Para iluminar un

decorado virtual se utilizan fundamentalmente tres técnicas:

⁴⁶⁶ Maya perteneciente a la empresa Alias fue absorbida en 2006 por Autodesk que es la propietaria de Studio 3D Max. Por tanto, se prevé que tras esta fusión, Autodesk se consolide en su liderazgo en el mercado.

PHOTO MAPPING	RADIOSITY	HDRI ⁴⁶⁷
Luz directa con rebotes limitados. El resultado es una luz difusa.	Técnicas de rebotes infinitos de luz. Implica largos cálculos para los infinitos rebotes. Se basa en los principios de la termodinámica y permite modelar escenas con un alto grado de realismo.	Técnica de iluminación global. Genera una esfera a partir de la cual el sistema identifica las fuentes de luces reales que las reproduce. El resultado que genera es una iluminación casi realista.

El sistema HDRI es el que ofrece mejores resultados y el que permite controlar mejor el número de fuentes que se van a utilizar. Sin embargo, es un sistema que requiere mucha experiencia mediante el procedimiento de ensayo-error⁴⁶⁸ ya que la luminosidad final de cada objeto no va a depender solamente de las fuentes de iluminación sino también de la reflexión y refracción del propio objeto y de la textura o superficie que se hayan elegido⁴⁶⁹. Para Díaz (Díaz, I. 2005 Anexo 4 preg. 4) la iluminación es aún más importante que la geometría o las texturas ya que es lo que proporciona al decorado la profundidad y el contraste. De hecho, en los cuestionarios en el presente trabajo la iluminación aparece como el segundo elemento más importante para conseguir que el decorado sea creíble⁴⁷⁰.

⁴⁶⁷ HDRI son las siglas de High Dynamic Range Imaging” que Vila traduce como “imágenes que poseen un rango dinámico de exposición mucho mayor que las de tipo normal”. (Vila, C. Iluminación en 3D (...) 2006)

⁴⁶⁸ El verdadero maestro y *gurú* de esta técnica de iluminación es Paul Debevec que con su animación Fiat Lux en el ArtFutura de Sevilla de 1999 marcó un hito con esta técnica. La animación representaba la Basílica de San Pedro consiguiendo una sensación de realismo absoluta.

⁴⁶⁹ Kundert profundiza en las técnicas de iluminación 3D para el trabajo con el *software* de modelado de Maya (Kundert, J. et al. 2003 pp. 327-359)

⁴⁷⁰ El elemento más importante para conseguir la credibilidad es la calidad del diseño del propio escenario virtual. En el Anexo 16 del presente trabajo se profundiza en estos datos.

d) Proceso de diseño del escenario

Fase previa: bocetos

En este decorado de toros se intentaba crear una mezquita árabe, la mezquita de Córdoba, con una paleta de colores sobria, una iluminación tenue y nunca utilizando el amarillo y el rojo. Utilizaríamos los símbolos de las ganaderías como iconos gráficos. (Díaz, I. 2005. Anexo 4 preg. 3

En la fase previa se trabaja de forma conjunta con el responsable de decorados de la televisión y se investigan los decorados de programas similares y la iconografía con la que se ha representado hasta ahora la temática del programa. Díaz (Anexo 4), además suele consultar con el realizador, el productor y el presentador del programa para realizar un

intercambio de impresiones a través del cuál conozca sus expectativas acerca de lo que esperan del decorado y del programa. Díaz, para explicar cómo es el proceso pone como ejemplo el decorado del programa taurino emitido en Punt 2, *Españ Taurí* en 2006. Esta fase previa termina al igual, que cuando se trabaja con un decorado real con la realización de los bocetos. Estos bocetos, sin embargo, necesitan mucha menos información que con un escenario real. Los bocetos que se llevan a cabo, en lugar de ir a parar a las manos de un carpintero –como sucede con la escenografía real- pasan a un modelador que es quien construye el decorado.

Geometría o modelado

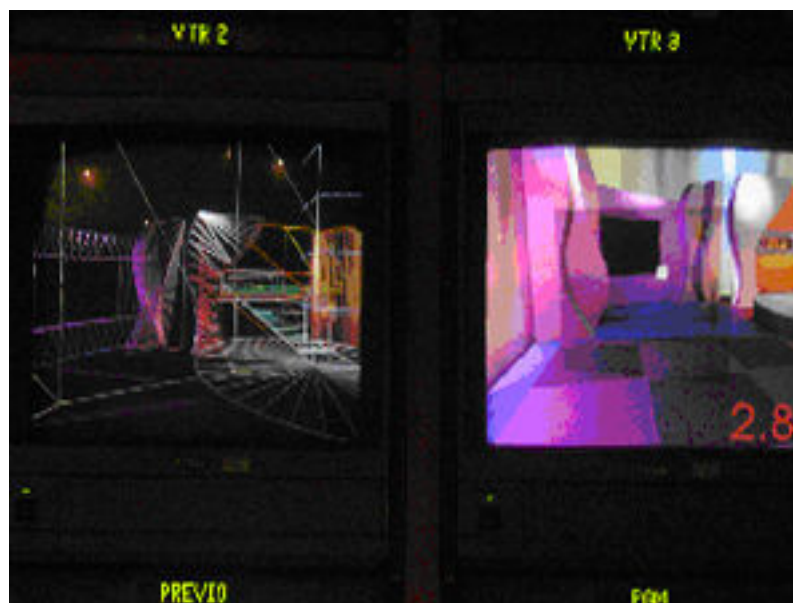
El modelado se realiza con un *software* específico de modelado⁴⁷¹ y se establece basándose siempre en unos patrones de optimización⁴⁷² y jerarquización⁴⁷³. El modelado consiste en construir los elementos que

⁴⁷¹ En Canal 9, por ejemplo, se utiliza Maya mientras que en TV3 trabajan con 3D Studio porque es un programa que pese a que en principio no tenga connotaciones tan profesionales, ya se venía utilizando para la realización de bocetos antes de la utilización de la EV.

⁴⁷² Se coloca un mayor número de polígonos y por tanto, de resolución en las zonas del decorado que van a ser más visibles. En ocasiones también se utiliza el artificio de colocar una fotografía desenfocada detrás de la geometría para dar la sensación de que el decorado cuenta con más profundidad.

⁴⁷³ En el diseño algunos objetos aparecen vinculados a otros, de forma que el movimiento de un elemento -llamado “padre”- afecta a otros elementos -llamados “hijos”-. Por tanto, el diseñador debe tener una

aparecerán en el escenario. La ventaja que ofrece el modelado con respecto a otro tipo de técnicas tradicionales como los dibujos animados es que no es necesario crear el modelo para cada fotograma sino que una vez creado es posible verlo desde cualquier punto de vista en el que se disponga la cámara⁴⁷⁴. Cada objeto que se modela puede descomponerse en formas geométricas ya que los sistemas informáticos utilizan los polígonos para representar cualquier estructura. Por ejemplo, incluso una forma redonda como un balón de fútbol –que se compone de 12 pentágonos y 20 hexágonos- también se representa en polígonos⁴⁷⁵.



A la izquierda se observa la geometría del escenario del programa *Arrels* de Punt Dos en TVV y a la derecha el escenario virtual con las texturas y la referencia de los grados de la plataforma. Estudio 4 de TVV en 2006. Fuente propia.

Texturización

Aquí cuando se habla genéricamente de texturas no alude a la rugosidad de una superficie (relieve), sino a la distribución de color de la superficie del objeto. (Gil López, J. 1998 p. 114-5)

Las texturas son los materiales que se le aplican a los objetos. El coloreado o textura del objeto es fundamental para la obtención del realismo. En Canal 9, por ejemplo, para incrementar este efecto de realismo Israel Díaz utiliza patrones de color que

recuerden algún tipo de material reconocible. En TV3 han llevado esta idea al

estructura mental clara de la jerarquía que va a establecer y crear las referencias necesarias para que el resultado de la animación sea el deseado.

⁴⁷⁴ Vila abunda con lucidez esta idea (Vila, C. 2006 p.1)

⁴⁷⁵ Vila profundiza en el concepto de geometría de modelado (Vila, C. 2006 pp.1 y 2)

extremo utilizando texturas que proceden de fotografías de materiales reales con resultados muy positivos.

Una tercera vía que propone el modelador Cristóbal Vila es la de trabajar en el texturizado con diferentes canales –uno para cada color primario y un cuarto para la escala grises-⁴⁷⁶. Este método permite introducir un ruido que Vila denomina “mapa de suciedad” que actúa en el comportamiento especular de a superficie. Estos mapas de suciedad normalmente se los fabrica él mismo – simplemente moteando un lienzo blanco- o los adquiere –que es lo que recomienda- en librerías disponibles en Internet⁴⁷⁷.

Sin embargo, pese a la importancia que tiene el trabajo con las texturas, el aspecto final del objeto va a depender fundamentalmente de la iluminación que se le aplique.

Iluminación

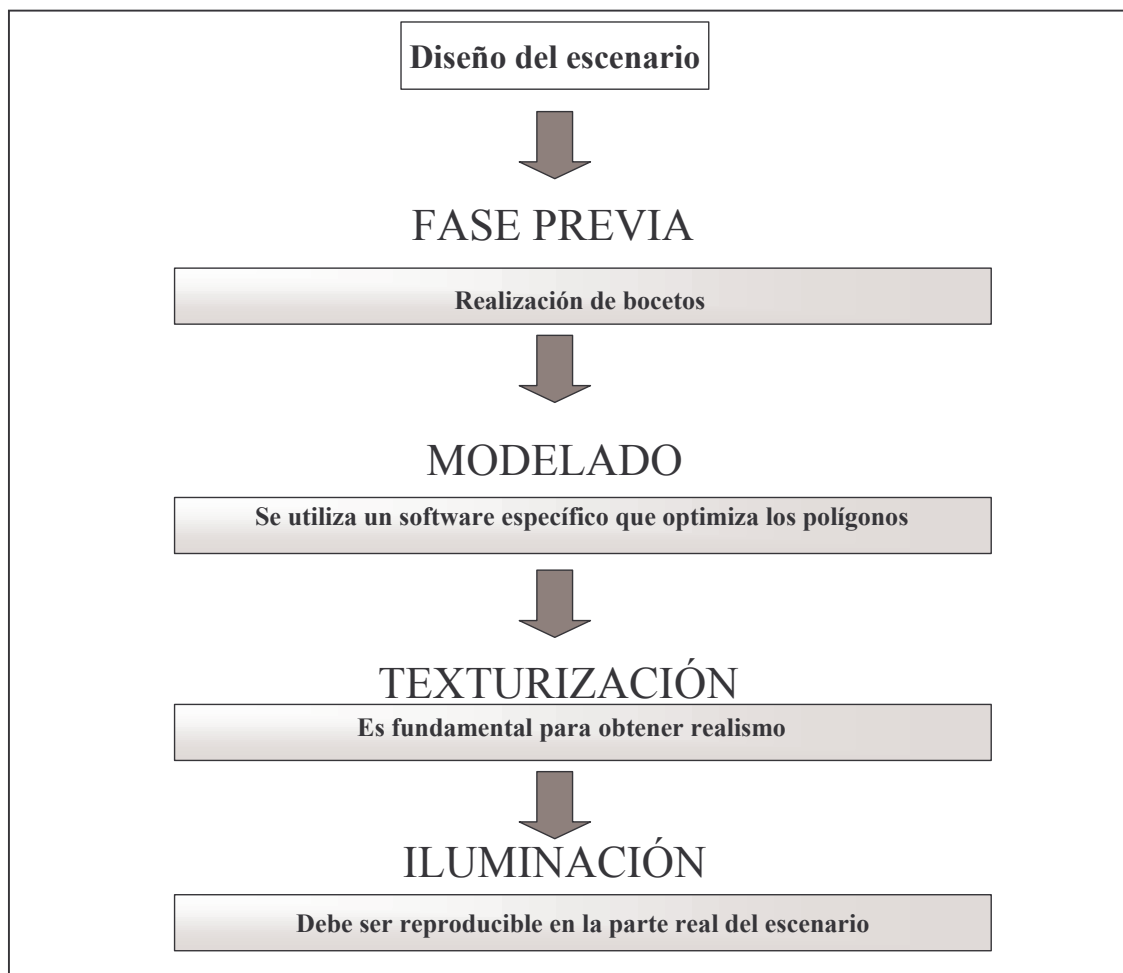
El cálculo de la iluminación se puede realizar, como se ha comentado con anterioridad, a través de diferentes procedimientos. Díaz (Díaz, I. Anexo 4), por ejemplo, no utiliza la opción que ofrece Maya para realizar el cálculo y utiliza aplicaciones más específicas como Mental Ray.

En esta fase es fundamental que esté presente el iluminador de la parte real, ya que ambas iluminaciones –de la parte real y de la parte virtual- deben ser coherentes. Un aspecto que en ocasiones se descuida es el de las sombras. Cuando se trabaja con un escenario virtual con sombras marcadas, éstas deben poder reproducirse en la parte real del escenario –*atrezzo*, presentador, mobiliario etcétera- y todo ello sin comprometer la incrustación.

⁴⁷⁶ “En el mundo real las cosas suelen tener ligeros desperfectos, rayaduras, sutiles cambios en diferentes características superficiales -rugosidades, relieves, cambios de brillo e incluso de saturación, etc.-” (Vila, S. 2006 p.2)

⁴⁷⁷ Cristóbal Vila recomienda dos colecciones de la compañía DVGarage: “Surface Toolkit” y “Water Damage”.

La iluminación del escenario virtual tiene que ser coherente con la iluminación real. Si las sombras del EV tienen una dirección, esa dirección tiene que respetarse en la sombra y el reflejo que produzca el presentador sobre los elementos virtuales del escenario.



Elaboración propia

7.3.7 Programación

Uno de los inconvenientes que se aluden al hablar de la realización de los escenarios virtuales es la necesidad de utilizar complejos códigos de programación para obtener buenos resultados. Sobre este aspecto existe cierta divergencia. Mientras que Gallardo (Anexo 3 preg. 14) y Díaz (Anexo 4 preg. 2) sí que hablan de la necesidad de programar, J. Montesa y Salvador minimizan esta cuestión. Javier Montesa (Anexo 2) comenta que la necesidad de tener que utilizar códigos de programación es común a todos los *softwares* de realidad

virtual (Anexo 2 preg. 16). Gustavo Salvador, por su parte, introduce una diferenciación interesante entre el concepto de programación y el de *script*.

La diferenciación entre programación y script es que el script es una programación mucho más simplificada y muy dependiente de un sistema particular. (Salvador, G. Anexo 1, preg. 8)

Existe un punto de encuentro entre las posturas de Díaz y Gallardo y las posturas de Montesa y Salvador. Por un lado, como explica Montesa, no es un problema que se necesite introducir códigos de programación, ya que esto ocurre

hoy con todos los *softwares* de 3D en tiempo real. Salvador añade que a esto no se le puede denominar de una forma estricta como programación sino que se debería denominar *script* ya que son lenguajes de programación muy dependientes del sistema que se utiliza. La idea de Salvador la confirma Díaz cuando habla de los códigos de programación que utiliza en sus diseños. Estos códigos están muy asociados a cada uno de los programas en concreto. Sin embargo, como comenta Gallardo (Anexo 3, preg. 14) la suma de la utilización de estos lenguajes para la optimización del sistema hace que se complique mucho la búsqueda y solución de cualquier fallo.

Los lenguajes de programación que utilizo son Mel en Maya, Python en Brainstorm, Lingo para Macromedia Director y Macromedia Flash y el C que utilizo poco. (Díaz, I. Anexo 4, preg. 2)

¿NECESITA EL DISEÑADOR TENER CONOCIMIENTOS DE PROGRAMACIÓN?	
<p>SALVADOR / MONTESA (Anexo 1 preg. 8 / Anexo 2 preg. 16)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más que programar. Debe saber integrar el escenario virtual en el sistema • No hay programación, hay <i>script</i> que es una programación mucho más simplificada 	<p>GALLARDO / DÍAZ (Anexo 3 preg. 14 / Anexo 4 preg. 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere programación y mucho tiempo para comprobar la aplicación de forma que no haya fallos en el directo⁴⁷⁸

Elaboración propia

Por tanto, ya sea a nivel de programación o a nivel de *script*, se considere como una ventaja –que permite potenciar el sistema o eludir los fallos- o como un inconveniente –que complica la realización del escenario-, es evidente que la función del programador es fundamental en un equipo de escenografía virtual. La principal misión del programador es optimizar el escenario y generar las aplicaciones -entradas de vídeo, *loops*, movimiento de elementos del decorado...- que necesita cada aplicación. Brainstorm, por ejemplo, lleva asociado el lenguaje Python. A través de Python se programan las siguientes funciones:

- Estructura y jerarquía de los objetos
- Optimización del sistema de iluminación
- Posibilidad de trabajar en paralelo con varias máquinas al mismo tiempo⁴⁷⁹.

⁴⁷⁸ *Verbatim* “Hay decorados que llevan 1000 o 1500 líneas de programación, con que haya una coma mal, no va”. (Gallardo, J. Anexo 3 preg. 14)

⁴⁷⁹ En la actualidad el procedimiento más habitual de funcionamiento en un estudio de escenografía virtual es que cada cámara funcione con el decorado de un ordenador. Para manejar el decorado,

Estas funciones constituyen la data base⁴⁸⁰ del proyecto (Anexo 4, preg. 4). La otra data base que aparece en cualquier proyecto es la de calibración.

Calibrado del decorado

Entendemos una calibración, un sistema de control del movimiento como una persecución. Si paneas la cámara, persigues esa cantidad de rotación en una traslación equivalente en el fondo. (Díaz, I. 2005 Anexo 4 preg. 8)

El proceso de calibración del decorado consiste en normalizar los valores para calcular el rango de movimiento de la cámara. Al realizar la calibración se convierte el punto de inicio y final del movimiento en los valores que el sistema va a utilizar de referencia. Por ejemplo, en el caso de Canal 9, el *software* de Brainstorm recibe nueve datos. Ocho de estos datos provienen de los sensores de foco, *zoom*, *pan* y *tilt* de cada una de las dos cámaras -de las cuales sólo se usan seis, porque los datos de foco no se utilizan-. El último dato que recibe el *software* es el que proviene de la posición de la plataforma, que evidentemente, es la misma para las dos cámaras. Los valores que se reciben son siempre relativos -es parecido a un potenciómetro que puede girar hasta el infinito⁴⁸¹. Por tanto, es necesario normalizar el rango de variables que envía cada sensor en una curva. Al punto de inicio, por ejemplo, se le da el valor 0 y al punto final se le da el valor 1. De esta forma el resto de valores intermedios quedarán comprendidos⁴⁸² entre el 0 y el 1. Esta normalización se representa en la curva de calibración. Esta curva de calibración nunca será una línea recta sino que en la mayoría de ocasiones, registra alteraciones para compensar las aberraciones ópticas producidas por la

normalmente se configura el sistema de forma que uno de los ordenadores funcione como emisor y el resto como receptor. De esta forma, en todos los ordenadores se ejecutan las mismas órdenes.

⁴⁸⁰ La data base es una carpeta que se crea en Brainstorm y donde se almacena en una estructura arbórea y jerarquizada toda la información referente al funcionamiento del decorado.

⁴⁸¹ A veces se trata de valores de muchísimas cifras y con muchos decimales con los que es difícil manejarse. El valor de la plataforma no es necesario calibrarlo como el resto de datos ya que proporciona una información en grados de rotación con la que es bastante fácil trabajar.

⁴⁸² De tal forma que cuando el sistema tiene el valor uno, igual está representando el 7543°234567 y cuando tiene el valor cero, puede representar el valor del número 4959°039583.

perspectiva. Esto es así especialmente en el caso del *zoom*⁴⁸³, que por su propia naturaleza altera las relaciones de perspectiva en su ejecución.

ESQUEMA DE CALIBRACIÓN DEL ESTUDIO 4 EN CANAL 9

PAN + TILT <u>ZOOM</u>	+	PAN + TILT <u>ZOOM</u>	+	Posición Plataforma
CALIBRACIÓN = Cámara 1				

Elaboración Propia

Este esquema se complica por ejemplo, en el caso del estudio de EV de TVE en San Cugat del Vallés debido a que usan cuatro cámaras en lugar de dos. Por otra parte, además de tener sensorizado los movimientos de *pan*, *tilt* y *zoom* también tienen sensorizado el desplazamiento de la cámara en x, y, z –travelling horizontal y vertical-. El esquema de calibración es además más complejo porque utilizan tres tipos de sensores diferentes -Vinten, Mosys y Blue-I- por lo que el número de datos que recibe Brainstorm se multiplica. Aunque el sistema que tiene TVE en San Cugat del Vallés tiene sensorizados todas las posibilidades de movimiento de cámara, tiene el inconveniente de que ante un fallo del sensor se complica la detección del error debido la multiplicidad de datos que recibe el sistema.

Respecto a la calibración el procedimiento de trabajo más eficiente es, siempre que sea posible, calibrar el sistema y disponer dentro del *software* de una data base específica de calibración que pueda ser válida para diferentes

⁴⁸³ El problema de la distorsión óptica se acentúa en los decorados 2D. Los programadores de Brainstorm utilizan el truco de dividir el decorado en tres imágenes –una frontal y dos laterales- de tal forma que reproducen las aberraciones ópticas que puede ocasionar un *zoom*. Este sistema, sin embargo, tiene el inconveniente de que un mismo objeto puede encontrarse repartido en diferentes planos lo que dificulta la programación de eventos. En Canal 9, Israel Díaz, calibra el decorado de tal forma que se reproduzcan manualmente en la curva las aberraciones ópticas producidas por el *zoom* obteniendo el mismo resultado que utilizando los tres planos pero con una estructura más organizada.

decorados. Esta forma de trabajar acelera bastante el proceso de puesta en funcionamiento de un decorado.

Máscara de desaforo

La máscara de desaforo es fundamental para ocultar todos aquellos elementos del plató que no deben verse en la incrustación final –focos, monitores etc.-. La máscara se actualiza con los movimientos de la cámara y es necesario ajustarla en función de las necesidades de realización del programa o del número de elementos a ocultar.

En los decorados 3D, la máscara de desaforo consiste en una caja en 3D donde tiene una parte en la que enseña la incrustación del Ultimatte y otra parte en la que se enseña el *background* –que sirve para tapar aquellos elementos que no se desea que aparezcan en la incrustación-.

A diferencia de los decorados 3D, en los decorados 2D la máscara de desaforo consiste en un cuadrado sin profundidad. No es necesario que ese cuadrado tenga profundidad como en los decorados 3D donde la cámara –o en su defecto la plataforma de rotación- se desplaza.

Otra de las utilidades fundamentales del trabajo del programador es la gestión de bases de datos conectadas al set virtual.

Gestión de bases de datos

El escenario virtual consigue un maridaje perfecto con las bases de datos. El escenario virtual se genera en un entorno informático y la informática se ocupa en esencia del tratamiento automatizado de la información. Para Salvador (Anexo 1, preg. 16) el escenario virtual en sí es una base de datos, por tanto, es lógico el entendimiento que se produce con las bases de datos y el éxito que esto ha supuesto, sobre todo, en los programas especiales de elecciones donde se presenta la información de una forma gráfica e instantánea en el escenario

virtual. Las *demos* más recientes de los principales proveedoras de *software* 3D a tiempo real (Brainstorm, Orad, Vizrt ...) dedican una gran parte de sus esfuerzos en promocionar este tipo de aplicaciones donde se presenta la información a tiempo real de una forma gráfica, por encima, incluso de la escenografía virtual⁴⁸⁴.

⁴⁸⁴ En 2006 Brainstorm vendió su sistema a la BBC, mientras que la compañía noruega Vizrt se lo vendió a la ITV británica.

7.4 El guión

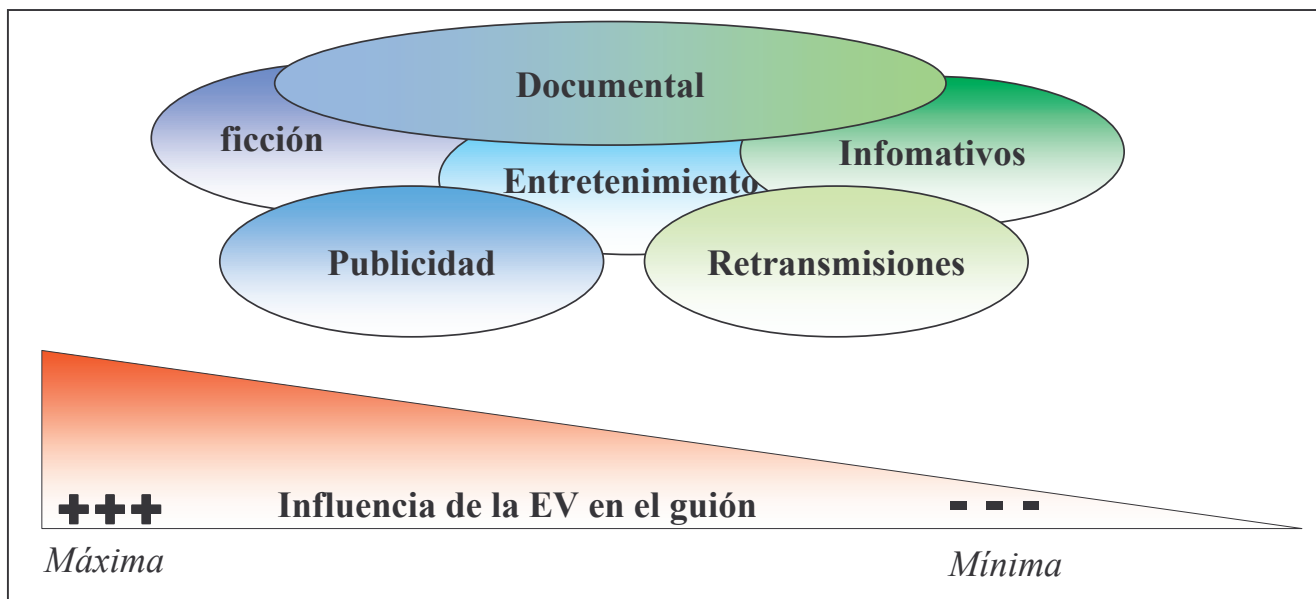
7.4.1 Influencia de la EV en el guión

La presentación de información gráfica en espacios informativos -información meteorológica, estadísticas etc.- es muy efectiva cuando se trabaja con escenografía virtual. La forma de presentar esta información gráfica pertenece a la parcela del equipo de realización. Existe, por tanto, una separación entre el área de contenidos –que es la más próxima al guión- y el área de realización que se ocupa de la forma en que se presentan esos contenidos.

Sin embargo, ambas parcelas es inevitable que se influyan entre sí. El contenido en muchos casos va a determinar la forma de presentación –como en el caso de los programas informativos-, mientras que en otro tipo de programas la forma, es decir, el cómo se cuenta una historia determinará el contenido del propio programa –como en el caso de programas de motor, música o viajes donde el estilo de realización determina el desarrollo de los temas que se tratan⁴⁸⁵ -

Por este motivo, es habitual que en programas donde lo que se privilegia es el contenido por encima de cualquier otra circunstancia –los informativos-, se realice un uso de la escenografía virtual muy similar al que puede hacerse con la escenografía real y por tanto, se encontrará poca influencia de la utilización de EV en el trabajo de guión. El guión se ve más afectado por la utilización de la escenografía virtual en la medida en que el programa se aleje de la actualidad informativa y pueda, por tanto, disponer de una mayor autonomía formal.

⁴⁸⁵ Un ejemplo de cómo la forma o el estilo de realización de un programa puede afectar al contenido de dicho programa aparece con la utilización de escenografía virtual. Existe cierto vestuario, elementos de *atrezzo* o determinada iluminaciones que pueden no ser recomendables en función del tipo de sistema de EV que se emplee. Estas limitaciones ocasionadas por el sistema de escenografía virtual, provocan cambios en la planificación de contenidos.



Elaboración propia a partir del cuadro que aparece en el apartado 5.1 del presente trabajo.

En el cuadro anterior se representa cómo en los géneros más alejados de la actualidad es donde la EV adquiere una mayor importancia. Además, en los géneros de actualidad la utilización de EV afecta en poco o nada al guión del programa. En este tipo de programas la forma se subordina al contenido. Sin embargo, siempre existen excepciones. Ejemplo de ello es la apuesta que Brainstorm llevó a cabo para las elecciones al Parlamento británico.



El presentador Peter Snow se pasea por un mapa virtual donde se representan los escaños. Fuente Brainstorm Multimedia. NAB 2006



En esta secuencia de imágenes se observa la transformación que se produce a tiempo real entre el plató de televisión y la residencia del Primer Ministro británico en Downing Street, donde se representa una carrera entre los diferentes candidatos. Fuente Brainstorm. NAB 2006.

En este programa especial de elecciones se llevaron a cabo una serie de recreaciones de espacios reales en entornos virtuales. Estos entornos servían al presentador para dar a conocer de una forma gráfica los datos que se iban recibiendo⁴⁸⁶. Por ejemplo, el presentador cuando hablaba de la composición del Parlamento se encontraba dentro del propio Parlamento o por ejemplo, al hablar del voto hacia distintos candidatos lo hacía organizando una carrera en Downing Street hasta la puerta de la residencia del Primer Ministro Británico.

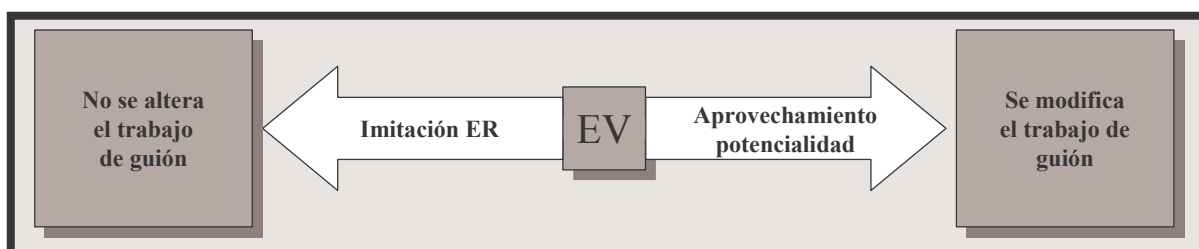
Este tipo de trabajos sí que cambian el guión de un programa de televisión. Por tanto, se puede afirmar que incluso cuando se utiliza para programas informativos, el trabajo de guión se ve afectado cuando se lleva a cabo un uso de la escenografía virtual alejado de lo verosímil⁴⁸⁷. Por tanto de los siete géneros que se han diferenciado, a saber: ficción, informativo,

⁴⁸⁶Aunque un programa electoral tiene un carácter fundamentalmente informativo, es un programa donde la cadena se juega gran parte de su prestigio y por ello es habitual que se realicen grandes despliegues de medios humanos y técnicos de forma que la cobertura que se realice de los comicios sea lo más solvente posible. En España, por ejemplo, todas las cadenas ya están conectadas a la base de datos del Ministerio del Interior, y disponen por tanto de la información al mismo tiempo. Por tanto, el valor añadido que puede ofrecer la cadena es el modo de presentar esos datos y aquí es donde entra en juego la EV.

⁴⁸⁷ Aunque no es verosímil que el presentador pase en directo de estar en el plató a encontrarse en el Parlamento Británico o en Downing Street, sin embargo, es útil para presentar de forma más atractiva y efectiva la información.

entretenimiento, documental, archivo⁴⁸⁸, publicidad y retransmisiones. Se puede señalar que, como se observaba en el cuadro anterior, los géneros donde más va a afectar la utilización de EV al trabajo de guión son los géneros de ficción, publicidad y documental por su posibilidad de alejarse de la realidad inmediata. Sin embargo, en ocasiones se puede encontrar apuestas interesantes en programas de entretenimiento como los concursos. También se pueden encontrar planteamientos de EV interesantes en el género informativo como en el caso de los espacios de información meteorológica en los que el presentador puede pasear por encima de una representación en 3D del mapa del tiempo. En estos casos, la EV huye de los patrones de verosimilitud en la búsqueda de fórmulas útiles para conseguir sus objetivos. En estos casos no se oculta la utilización de EV –tampoco se ensalza-, sino que se usan los recursos que ofrece la tecnología para presentar la información de forma clara y atractiva.

La EV utilizada imitando a la ER, varía muy poco o nada el trabajo de guión. Esta necesidad autoimpuesta de ocultación de la utilización de EV –como baremo de calidad de un escenario- deshecha cualquier posibilidad que pretenda aprovechar alguna de las potencialidades de la EV porque puede deshacer la imitación que pretende hacer la EV de la ER. Por tanto, en estos casos el virtual se utiliza por una mera elección de necesidades de la producción sin afectar por tanto, ni al contenido, ni al significado ni a la forma en la que se presenta el programa.



Elaboración propia

En los casos donde el guión sí que se modifica con la utilización de la EV se puede ver gráficamente en la ejecución de la escaleta del programa. En estos

⁴⁸⁸ El género de archivo no se ha incluido en el gráfico anterior porque su naturaleza depende del origen del material que se haya utilizado para cada programa.

programas es necesario que en el guión del programa se reserve un espacio específico para señalar aquellos aspectos que se deben tener en cuenta con respecto al decorado. Estas anotaciones pueden incluirse en un apartado específico o aparecer en el apartado reservado a las observaciones. La experiencia en Canal 9 de trabajar con memorias de las diferentes posiciones hace que en programas como *Punt de Mira* o *Espai Taurí*, en la escaleta del programa aparezca directamente el nombre de esa memoria. En programas de ficción más imprevisibles y con un componente creativo más fuerte como *Babalá* en Canal 9 o *Los Lunnies* en TVE, en el guión aparece la información del set o parte del decorado en el que se encuentran los personajes y algunas indicaciones sobre los eventos que van a acontecer. El operador del decorado es el encargado de interpretar estas instrucciones y realizar en el decorado las modificaciones oportunas para conseguir esa posición.

Un aspecto importante también a tener en cuenta en la escaleta es la imagen que se asigna a los monitores. Aunque la utilización de plasmas no es exclusiva de la EV, sí que se produce con más frecuencia ya que es habitual que en un decorado virtual puedan aparecer entre cinco y diez monitores. La información de la señal que hay que asignar a cada monitor es importante que figure en la escaleta. Si el cambio de imagen que se produce en los monitores es muy dinámico, será necesario incluir dentro de la escaleta un apartado específico para recoger este aspecto.

7.4.2 La escenografía virtual y la narración interactiva

En el apartado 6.4 se realizaba la distinción entre las tres partes que componen una narración o guión audiovisual: contenido -el tema que se trata-, el significado -el mensaje que se transmite- y la forma -cómo se cuenta la historia-. Al tratar sobre EV –como se adelantaba en el apartado 6.4- se está afectando sobre todo a la forma en la que se cuenta la historia. Sin embargo, al afectar a la forma en que se cuenta la historia también se puede estar afectando a su significado. La utilización de EV puede modificar la recepción que hace el

espectador del mensaje que se transmite. Además, la utilización de EV puede fomentar una serie de nuevas posibilidades que hasta ahora no se habían tenido en cuenta. En este sentido, una de estas nuevas posibilidades es la interactividad⁴⁸⁹.

La llegada de la televisión digital ha motivado que pase a un primer plano el concepto de interactividad⁴⁹⁰. En contraste con la televisión tradicional, que envía sus ondas de manera analógica, la televisión digital codifica sus señales de forma binaria, habilitando así la posibilidad de crear vías de retorno entre el receptor y el emisor, abriendo así la posibilidad de crear aplicaciones interactivas⁴⁹¹. Para adentrarse en la investigación se comenzará definiendo el concepto de narración interactiva.

La narración interactiva es una forma de contar historias de forma que el usuario se encuentre inmerso de forma activa y pueda interactuar con los diferentes objetos del mundo de la historia⁴⁹².

M. Greef y V. Lalioti han estudiado la relación entre la interactividad y los entornos virtuales⁴⁹³. Estos autores en sus investigaciones han constatado las ventajas que tiene trabajar con entornos virtuales para facilitar la interactividad de una historia. En este aspecto la hipótesis de trabajo es doble:

- por un lado estudiar si la televisión interactiva facilita el uso de entornos virtuales
- y por otra parte corroborar si el uso de entornos virtuales facilita la interactividad en las historias.

Esta hipótesis queda plasmada en el siguiente esquema.

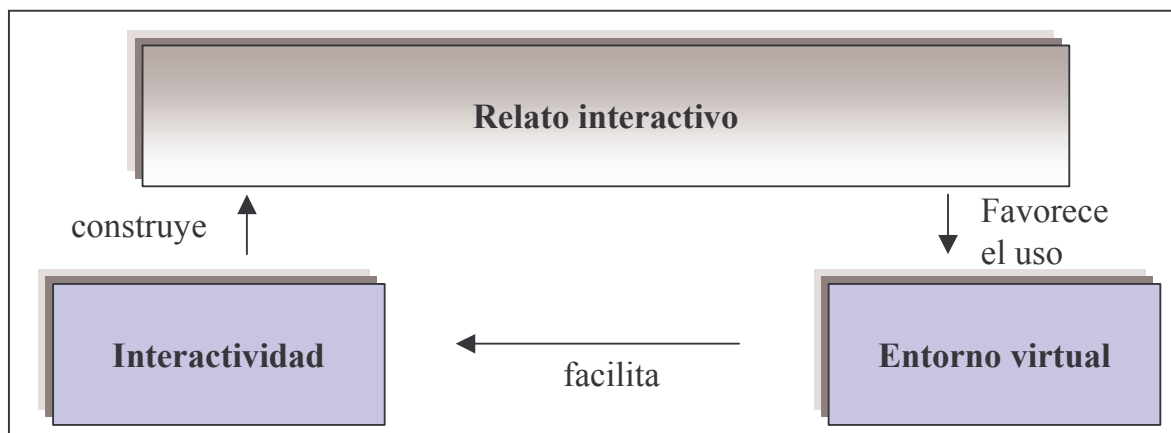
⁴⁸⁹ La interactividad es un concepto de actualidad que está presente en primer plano en casi todas las disciplinas artísticas. La obra *La narración como realidad virtual* (Ryan, M. L. 2004) profundiza en esta línea.

⁴⁹⁰ Postigo define la interactividad “como la potestad otorgada al lector para tomar cierto número de decisiones durante la lectura del texto, y que afectan al texto en sí.” (Postigo, I. 2002 p. 188)

⁴⁹¹ En España se ha fijado el llamado “apagón analógico” en el 2010. A partir de esa fecha las operadoras de televisión dejarán de transmitir en analógico.

⁴⁹² Trad prop. “Interactive storytelling is a way of telling stories in such a manner that the user is actively involved and can interact with different objects in the story world.” (Greef, M.; Lalioti, V. 2002 p. 1)

⁴⁹³ En la actualidad las nuevas formas de comunicación surgen de la fusión de varias técnicas. En este caso el matrimonio se forma por la fusión entre los entornos virtuales y la televisión interactiva.



Elaboración propia a partir de las investigaciones de Greef y Lalioti

Esta hipótesis la han constatado con sus investigaciones Greef y Lalioti en el campo de los videojuegos donde sí se han explorado estas investigaciones⁴⁹⁴.

Sin embargo, el potencial de la narración interactiva no ha sido explorado por la televisión interactiva en comparación a los muchos usos de los entornos virtuales en los videojuegos.⁴⁹⁵

7.4.3 La escenografía virtual y la televisión interactiva⁴⁹⁶

En televisión, la interactividad con el entorno virtual hasta ahora no era posible que la llevara a cabo el espectador debido a que la relación entre el

⁴⁹⁴ Greef y Lalioti en *Interactive Storytelling with Virtual Identities* (2000) exploran las diferentes formas introducir interactividad en la narración de las historias. La utilización de entornos virtuales resuelve alguno de los problemas narrativos que introduce la narración interactiva como la consistencia interna de la historia, el tiempo del discurso, la posibilidad de interactuar con los objetos, o la posibilidad de presentar diferentes ambientes u opciones de un mismo decorado de una forma eficiente. El trabajo se centra sobre todo en la capacidad que tiene el usuario de adoptar diferentes identidades a lo largo de la historia. Greef y Lalioti en su trabajo titulado *Virtual identities in interactive broadcasting* muestran cómo esas diferentes identidades se reflejan a través de cambios en el punto de vista, la ropa –en función del estatus social-, el tipo de visión –borrosa o nítida- en función del estado de ánimo etcétera. Toda esta investigación ha sido realizado con un *software* específico denominado AVANGO.

⁴⁹⁵ Trad. Prop. “However, the potential of interactive narratives has not yet been fully explored by interactive narratives has not yet been fully explored by interactive television in comparison to its many uses in virtual environments and computer games” (Greef, M. Lalioti, V. 2002 p.2)

⁴⁹⁶ Gawlinski profundiza en las características y los métodos de trabajo y producción de televisión interactiva: *Producción de televisión interactiva*, Gawlinski, M. Andoain. Escuela de Cine y Vídeo. 2004.

emisor y el receptor se establecía de forma unidireccional. Una vez que el televidente sintonizaba el canal se limitaba a recibir de forma pasiva la señal que ofrecía la cadena de televisión. La mayor cota de interactividad de la que se disfrutaba hasta ahora en televisión era el teletexto. En el teletexto el espectador no sólo selecciona en qué canal quiere recibir la información sino que además elige a qué contenidos quiere acceder y todo ello en tiempo real.

Con la definitiva implantación de la televisión digital terrestre se abren nuevas posibilidades de interacción. Cuando el ancho de banda así lo permita el usuario podrá elegir la forma de recibir un contenido⁴⁹⁷. Debido a que la posibilidad de interacción del espectador ha estado vedada por problemas técnicos, la interacción que aparecía en los programas de televisión con respecto a los entornos virtuales se reducía a la producida entre el propio presentador y el entorno virtual en el que se encuentra inmerso. Greef y Lalioti (Greef, M.; Lalioti, V. 2001:4) explican la poca aplicación de las posibilidades interactivas en televisión por el desconocimiento del guionista de los conocimientos de programación necesarios y de las posibilidades de los entornos virtuales. La solución que proponen es la creación de herramientas específicas para que los guionistas puedan conocer las posibilidades del sistema. La existencia de este tipo de herramientas –que también serían útiles para el productor, el presentador o incluso el realizador- serviría para un mayor aprovechamiento y eficiencia en la utilización del sistema. Si el guionista conoce qué puede y qué no puede hacer el sistema, es mucho más fácil que construya su historia aprovechando las ventajas que le brinda el entorno virtual y sorteando sus inconvenientes –y no actuar al revés como se quejan muchas veces que sucede los profesionales⁴⁹⁸-.

⁴⁹⁷ Pareja afirma que mientras que en la fase de producción los sistemas de compresión se encuentran muy avanzados, en la fase de emisión se ha avanzado muy poco (Pareja, E. 2005 p. 97). Los sistemas de compresión de audio y vídeo en la transmisión y emisión televisiva no han evolucionado, por tanto, tan rápido como se pensaba.

⁴⁹⁸ En el Anexo 11 del presente trabajo Carlos Almunia lamenta el desconocimiento del sistema por parte del resto de miembros del equipo. Esto llega al extremo de dedicar muchísimas horas de trabajo en preparar algún efecto que finalmente no es utilizado porque resultaba accesorio. Si el guionista fuera consciente de lo que cuesta realizar las diferentes tareas podría valorar la conveniencia o no de introducirlas en el guión. Llevar a cabo, por ejemplo, una lluvia virtual puede resultar costoso pero

Además, el guionista al conocer de primera mano la aplicación, tendría una mayor complicidad con el equipo de EV y se evitaría otro de los problemas muy habituales que consiste en que el guionista conoce las limitaciones del sistema pero desconoce sus potencialidades y por tanto, su predisposición a trabajar con esta técnica es negativa⁴⁹⁹.

Algunas formas de interactividad se han aplicado en televisión en formatos como las retransmisiones de eventos deportivos⁵⁰⁰, la votación en programas como *Gran Hermano*⁵⁰¹ o la participación del televidente en concursos como en la BBC con el programa *Voyager*.

Sin embargo, en estos ejemplos reseñados la utilización de la tecnología de EV es nula. La clave de funcionamiento de cualquier sistema interactivo se encuentra en la pregunta ¿Qué pasaría si? Al plantear una aplicación interactiva que pretenda responder a esta pregunta es cuando la utilización de entornos virtuales toma cuerpo dentro de la televisión interactiva. La EV permite disponer *a priori* de varias posibilidades dentro de un mismo acontecimiento y con un coste de producción añadido muy reducido. Una vez que se tiene un entorno virtual es muy sencillo introducir ciertas variantes dentro del mismo.

merecer la pena si se justifica por la trama de la historia Si se trata meramente de una elección estética aleatoria, resulta frustrante para el modelador gráfico.

⁴⁹⁹ El realizador suele ser la persona encargada de dar a conocer al guionista las limitaciones del sistema.

⁵⁰⁰ La BBC ha llevado a cabo una retransmisión interactiva del torneo de tenis de Wimbledon donde el espectador puede elegir entre cuatro puntos de vista diferentes para ver el partido.

⁵⁰¹⁵⁰¹ La posibilidad de recibir llamadas telefónicas, e-mails, sms, votación en directo etcétera, han sido las formas en que se ha ido instalando gradualmente la interactividad en el discurso televisivo. Sin embargo, estas formas, no tienen ninguna incidencia en la EV.

Brainstorm te permite tener varios decorados dentro del mismo escenario con diferentes calidades. Además diseñamos interfaces personalizados con diferentes posiciones del plató memorizadas. Los decorados tienen una gran interactividad porque permiten programar la ejecución de determinados eventos. Ahora además estamos desarrollando *plugins* para trabajar en realidad virtual y conseguir tener, por ejemplo, una mascota virtual. (Almunia, C. Anexo 11 preg. 10)

El *software* permite introducir una serie de variantes previas y memorizarlas. Estas variantes se activarán en función de la elección que realice el espectador. Según los intereses o las elecciones de cada uno de los usuarios del sistema elegirá un itinerario u otro.

Sin embargo, como Greef y Lalioti aclaran, la televisión interactiva no llega para sustituir a la televisión tradicional sino para complementarla. Aunque un programa sea interactivo debe mantener la opción de que el espectador pueda seguir manteniendo un papel pasivo, es decir, recibir la historia de forma lineal y sin tener que realizar ningún tipo de elección. El funcionamiento técnico básico consiste en asignar a cada opción de la historia que se ofrece, un vídeo a elegir que el espectador selecciona. Para solucionar los problemas narrativos que se pueden ocasionar, lo ideal es que las diferentes opciones narrativas tengan una duración similar. De esta forma que el guionista pueda controlar el *tempo* dramático de la historia independientemente de cuáles hayan sido las opciones que hayan ido eligiendo los usuarios⁵⁰².

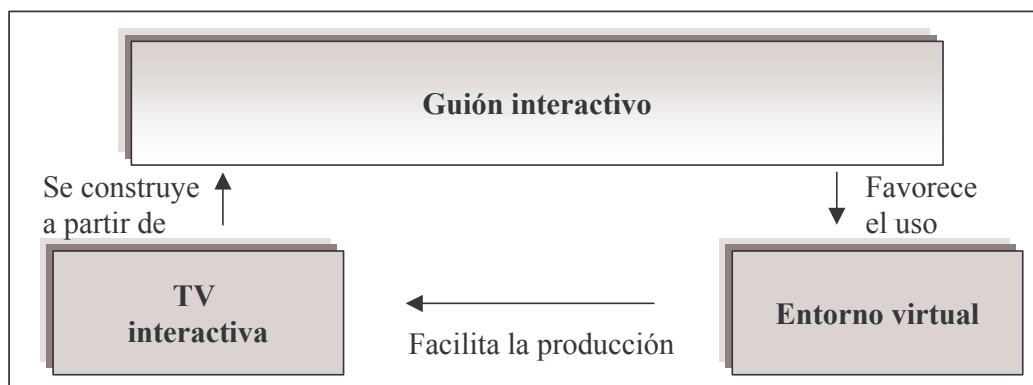
Por tanto, aunque se ha comprobado que la utilización de entornos virtuales no es una condición necesaria para la producción de programas para televisión interactiva, su empleo puede resultar muy útil.

La interactividad va a ser la misma en escenarios reales y virtuales, lo único es que el escenario virtual tiene una mayor facilidad en presentar información de una forma atractiva y en tiempo real. (Alonso, J.L. Anexo 6 preg. 23)

El entorno virtual permite llevar a cabo de una forma económica y eficaz la creación de programas de televisión

con posibilidades de introducir interactividad en el desarrollo del relato.

⁵⁰² Al hablar de televisión interactiva se prefiere el término de usuario al de espectador por representar mejor el carácter activo que desarrolla el televidente.



Elaboración propia

Por tanto, y como afirma Alonso (Alonso, J.L. Anexo 6 preg. 23), **la televisión interactiva no depende exclusivamente del uso de entornos virtuales. Sin embargo, el entorno virtual facilita la interactividad por su facilidad para presentar información de forma atractiva y en tiempo real.** Esta potencialidad, además de servir para construir guiones en programas interactivos, se puede aprovechar también para el resto de programas.

7.5 Operativo técnico de un estudio de escenografía virtual

Para desarrollar el análisis del operativo técnico de un estudio de escenografía virtual se va a dividir la exposición en dos apartados, en los que se tratará por un lado del equipamiento técnico y por otro las funciones que lleva a cabo el equipo humano que trabaja en el estudio. Para abordar el equipamiento técnico se va a analizar cuál es la composición habitual de un estudio de escenografía virtual al uso en nuestro país. En el apartado dedicado a las funciones que desarrolla el equipo humano, se estudiarán las circunstancias específicas que conlleva la utilización de los diferentes equipamientos técnicos disponibles en el mercado. Para llevar a cabo este capítulo se utilizará la bibliografía específica en la materia, la observación participante de los procesos de producción, las entrevistas en profundidad a los expertos y los datos obtenidos de los cuestionarios.

7.5.1 Equipamiento técnico de un estudio de escenografía virtual

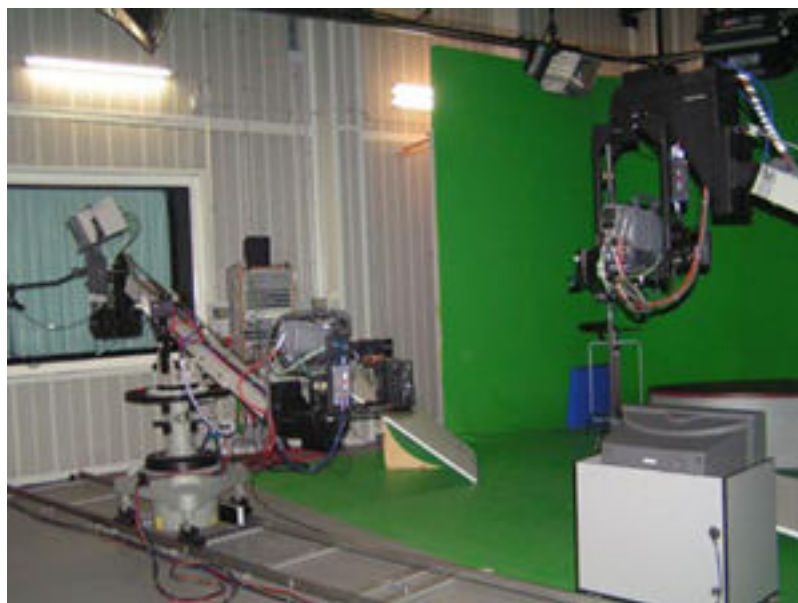
Después de analizar en el apartado 6.5 la composición de un estudio de televisión de escenografía al uso, en este capítulo se estudiará la composición de un estudio de escenografía virtual.

Como se ha señalado en el apartado 7.2.4 del presente trabajo los estudios de escenografía virtual de televisión más importantes de nuestro país disponen de un plató con un ciclorama que consta de tres paredes y suelo, de color generalmente verde. El plató suele tener unas dimensiones reducidas no superando en muchos casos los cincuenta metros cuadrados de extensión. Estos plátos disponen de una media aproximada de tres cámaras que son manejadas por operadores o a través de sistemas robotizados. Sin embargo, las posibilidades que tienen los operadores son muy limitadas porque en la mayoría de los estudios sólo están sensorizados los movimientos de trípode –panorámica horizontal y vertical- y de *zoom*.



Disposición de los elementos técnicos en el Estudio 4 de escenografía virtual de TVV. Enero de 2007. Fuente propia

- **Cámaras**



Cámaras con movimientos de grúa y *travelling* sensorizados en el estudio de escenografía virtual de TVV en Alicante. En los estudios concebidos de forma más reciente, como en el caso del estudio que se observa en la imagen, normalmente se previene la sensorización de un mayor número de movimientos para permitir mayores posibilidades creativas al realizador del programa. Fuente David Pastor.

Los platós cuentan con cámaras digitales con sensores de *pan*, *tilt* y *zoom*. Las cámaras normalmente están ancladas en el suelo y no tienen sensorizados los movimientos de desplazamiento en el suelo⁵⁰³.

- **Tituladora**

Normalmente se emplean modernos generadores de caracteres que disponen de doble canal y de la posibilidad de lanzar textos, gráficos en imágenes 3D a tiempo real y con gran resolución.

- **Audio**

La capacidad técnica de la mesa de audio del estudio tiene una gran importancia. Como se abordaba en el apartado 7.1 del presente trabajo, la dotación técnica debe permitir, por ejemplo, la posibilidad de realizar programas en directo con varias conexiones exteriores. Además de las líneas exteriores, la mesa de audio recibe la entrada de audio de los vídeos, de los micrófonos del plató y del pinganillo del presentador. En la mesa de audio se aplica el mismo retardo de audio que se ha aplicado a la imagen.

Esta necesidad de introducir retardo en el audio es la mayor peculiaridad tecnológica del sonido en un estudio de escenografía virtual. A la imagen de la señal de cámara también se le introduce un retardo para que al ordenador le dé tiempo a actualizar el decorado. Ese retardo suele estar alrededor de dos o tres *frames*. Este retardo se hace más evidente cuando se produce una conexión exterior porque al retardo del satélite hay que sumarle el retardo del estudio.

- **Prompter**

Las cámaras del estudio cuentan con un dispositivo de *prompter* para que el presentador pueda leer las entradillas mientras mira a cámara. Cuando no se

⁵⁰³ Aunque este es un rasgo muy habitual de los estudios de EV de finales de los 90, en los modernos estudios virtuales se utilizan un número superior de cámaras –normalmente cuatro– y con mayores posibilidades de movimiento en las cámaras. El Anexo 14 del presente trabajo ofrece interesantes datos al respecto.

utiliza el *prompter* existe la posibilidad de que el presentador puede ver la imagen compuesta de programa a través del cristal de la cámara lo que aumenta su sensación de navegabilidad en el decorado⁵⁰⁴. El *prompter* se opera desde el control de realización a través de un PC y a través de un *software* muy similar al de un procesador de textos. El programa cuenta con un *interface* a través del cual el operador⁵⁰⁵ puede desplazar la entradilla de la noticia que cae, introducir al aire una noticia de última hora etcétera. Las entradillas pueden redactarse directamente en el sistema, introducirse a través de una memoria física o enviarse por red⁵⁰⁶ -que suele ser el procedimiento más habitual-.

- **Vídeos**

El estudio suele contar magnetoscopios que reproducen las cintas de vídeo del programa y en donde se graba también el resultado final del programa. Sin embargo, el formato físico de cinta está destinado a desaparecer. En la mayoría de las grandes televisiones ya está en marcha un sistema mediante el cual las imágenes se capturan en un disco duro y están disponibles a través de un servidor. Este sistema sustituye la cinta física por un archivo informático.

⁵⁰⁴ El presentador siempre tiene monitores de referencia donde ve la señal de programa. Sin embargo, la posibilidad de ver la señal de programa en el propio objetivo de la cámara, le permite ver en todo momento lo que está saliendo al aire sin dejar de “mirar al telespectador”

⁵⁰⁵ Existen muchos casos donde es el propio presentador quien maneja el *prompter* a través de un pedal como en el caso de *Noticias 3/24* en el estudio de EV de TV3.

⁵⁰⁶ En un programa informativo es habitual que hasta 5 o 10 minutos antes del comienzo del programa no se dispongan de todas las entradillas. El editor suele ser el encargado de enviar las entradillas y el operador del *prompter* comprueba en la escaleta que las entradillas han llegado correctamente.



Puesto de operación de vídeos del Estudio 4 de Canal 9 en 2005. Fuente propia.

En la imagen aparecen cinco vídeos que pueden ser utilizados como reproductores y dos de ellos como grabadores. Los dos vídeos grabadores tienen formatos diferentes: uno es un Betacam Digital y el otro es un Betacam SX. De los tres vídeos reproductores uno es un reproductor multiformato y los otros dos son Betacam SX. El lanzador multiformato puede reproducir tanto Betacam SP, Betacam SX, y Betacam Digital -que son los tres formatos de cinta de vídeo que se utilizan en Canal 9-.

- **Iluminación**



Emparrillado de iluminación en el techo del estudio de EV del canal informativo 24 Horas de TVE en Madrid. Fuente propia. 2006.

En los estudios de escenografía virtual se suele emplear un sistema de luz fría. La luz fría es una buena solución en platós de pequeñas dimensiones como los que se suelen utilizar en escenografía virtual. Además la luz fría ofrece una iluminación difusa que es la más adecuada para iluminar el ciclorama del *chroma-key*.

Por el tamaño del plató las opciones se reducen, o se utiliza luz fría o el calor sería insoportable (teniendo sobre todo en cuenta, que hay un presentador que está dando la cara).
(Gallardo, J. 2005 Anexo 3 preg. 26)

En el techo del plató se dispone de un emparrillado de iluminación. Su intensidad se controla desde el control de realización con la mesa de iluminación. Normalmente se trabaja con una iluminación homogénea. En ocasiones, para conseguir algún efecto determinado o solucionar algún problema, se apoya la iluminación con algún foco colocado sobre el suelo del plató.

- **Control de cámaras (CCU)**

El puesto de control de cámaras en un estudio de escenografía virtual tiene como objetivo fundamental igualar la colorimetría de las dos cámaras, evitar los brillos de luz y eliminar la contaminación del color de croma. Para lograrlo, cuenta con la ayuda de las memorias de escena con los que puede guardar determinados ajustes y recuperarlos cuando sea necesario.

- **Entorno virtual**

Los entornos virtuales de cada cámara los genera un PC, que normalmente utiliza el *software* de Brainstorm. El PC ha desplazado al equipo Onyx que era la única opción disponible hasta principios de la década actual y que utilizaba una tarjeta de Silicon Graphics. El PC dispone de una tarjeta gráfica de última generación y tiene un coste económico muy inferior al que tenía el equipo de Silicon Graphics.

- **Líneas de retardo**

Aunque generalmente se habla de que el ordenador actualiza en el escenario virtual a tiempo real los cambios de *pan*, *tilt* y *zoom* en la señal de cámaras esto no es del todo cierto, ya que necesita un tiempo, que aunque muy escaso, aproximadamente dos o tres *frames*, es imprescindible para permitir al ordenador generar el escenario acorde a la señal de cámara. Las líneas de retardo deben *resetearse* y actualizar su memoria al empezar la jornada de trabajo y antes de cada programa en directo. Las líneas de retardo son uno de los elementos más sensibles al calor y cuando la temperatura aumenta o llevan muchas horas de funcionamiento es bastante fácil que salten, originando un molesto efecto en la señal de la cámara.

- **Mezclador**

El mezclador es un dispositivo central en cualquier estudio de televisión y sirve para encaminar las diferentes señales del estudio. El mezclador dispone de un *bus* o bancada para la señal de programa, y un *bus* para la señal de previo. El mezclador también permite llevar a cabo varios *keys* e insertar la rotulación a través del DSK⁵⁰⁷. El mezclador también cuenta con una bancada de asignación de señales auxiliares, que se utiliza, por ejemplo, para hacer el envío de señal a los plasmas del decorado virtual. Los modernos mezcladores cuentan con un sistema de doble bancada que permite, por ejemplo, realizar encadenados entre dos imágenes en los monitores de plasma del decorado.

- **Incrustador Ultimatte⁵⁰⁸**

El Ultimatte es el encargado de realizar la incrustación entre el entorno virtual y la señal de cámara. El Ultimatte, a través de unos algoritmos propios, realiza una mezcla aditiva entre las señales con resultados sorprendentes⁵⁰⁹.

⁵⁰⁷ Los *keys* o llaves pueden ser de luminancia o de crominancia. El DSK es una señal de *key* adicional que siempre queda por encima de todo lo demás.

⁵⁰⁸ Ultimatte es la marca líder en el mercado de la incrustación. Los resultados de los cuestionarios arrojan el dato de que en todos los estudios consultados se usaba este equipamiento.

Ultimate 9 es la tercera generación de las herramientas de composición totalmente digital de Ultimate y representa la culminación de más de 20 años de experiencia en el campo. Los premios Emmy y Oscar obtenidos por esta tecnología son una muestra de que la Corporación Ultimate ha conseguido la mejor reputación en las composiciones con verde y azul del mundo. Un completo sistema de matte produce composiciones totalmente realistas incluso cuando el foreground contiene humo, sombras, bordes suaves o transparencias o características traslúcidas (Ultimate, 2001 p. 1)

El Ultimate cuenta con dos partes fundamentales:

- por un lado, la **electrónica**, que se encuentra en el *rack* de aparatos. La electrónica es una caja cerrada que sólo tiene por fuera el interruptor para encender o apagar el equipo.
- Esta electrónica tiene conectado un **smart remote**, que es desde donde se opera el Ultimate. El **smart remote** permite acceder a todos los controles del menú. Cada usuario puede crear y configurar los diferentes menús de acuerdo a las peculiaridades de la producción o a sus gustos personales. Desde un **smart remote** se pueden controlar hasta cuatro Ultimates.

El Ultimate además de la posibilidad de configuración de los menús también cuenta con una enorme versatilidad en la configuración de las entradas. El Ultimate admite ocho entradas diferentes que se pueden dirigir o *rutear*, como señal de cámara, como entorno virtual o señal de *matte* o de incrustación.

El Ultimate se ajusta a la norma de vídeo digital CCIR 601⁵¹⁰, es capaz de procesar entradas y salidas *serial* a 8 o 10 bits, y de procesar de forma interna e

⁵⁰⁹ (Trad Prop) Ultimate 9 is the third generation of Ultimate's all-digital compositing devices and represents the culmination of over 20 years of experience in the field. It features the Emmy and Oscar winning technology that has gained Ultimate Corp. The reputation for the best blue- and green-screen compositing in the world. A fully linear matting system, it produces totally realistic composites even when the foreground contains smoke, shadows, soft edges, and other transparent and translucent characteristics

⁵¹⁰ Es un estándar internacional para vídeo digital.

independiente el *foreground* y la señal de *matte* de forma 4:4:4:4⁵¹¹, además de tener la opción de poder seleccionar trabajar a 525 o a 625 líneas⁵¹².

Para Pareja⁵¹³ el Ultimatte se convierte en un elemento clave dentro del estudio de EV:

Este es un elemento clave en cualquier sistema de escenografía virtual. La única recomendación posible es utilizar el mejor incrustador de croma disponible en el mercado. En este tema la mayoría de los expertos están de acuerdo: Ultimatte-7 ó Ultimatte-8 (Pareja, 1998 p. 26)

El Ultimatte, por tanto, es el equipamiento más indicado por sus características para llevar a cabo el proceso de incrustación. Tanto es así que Ultimatte ha devenido en el sistema estándar para este tipo de tareas⁵¹⁴:

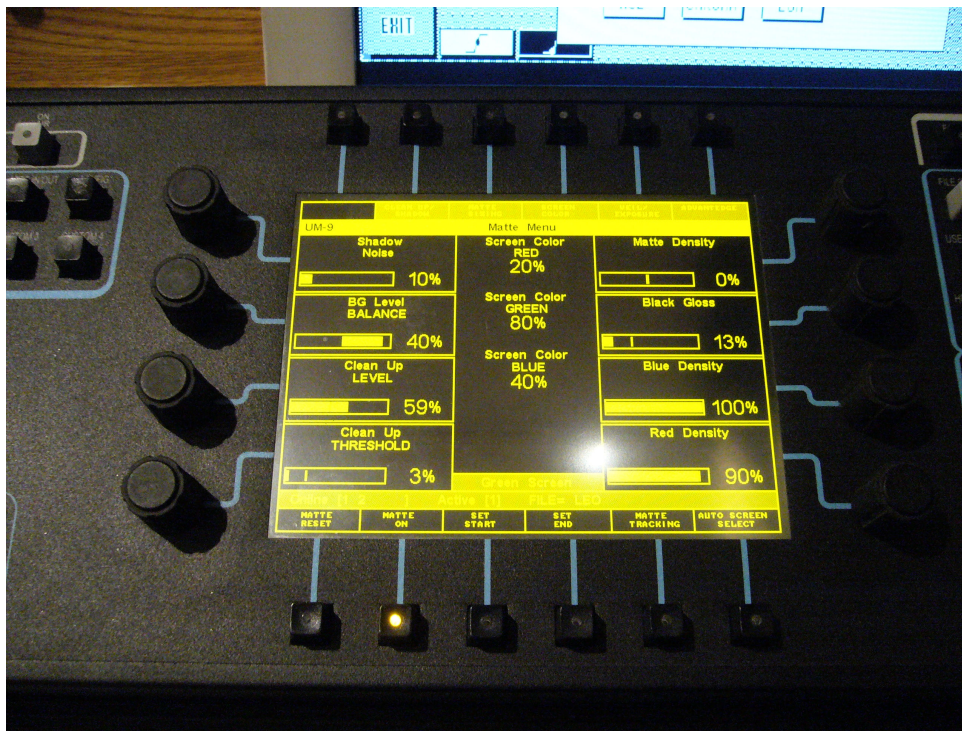
Ultimatte, cuenta con un proceso de composición más complejo y está cerca de ser un sistema estándar del estudio virtual. Ultimatte no es un croma-keyer, aunque realiza incrustaciones de señal de cámara con fondo azul. (Gibbs, 1998 p.27)

⁵¹¹ Esto significa que procesa las componentes de luminancia, crominancia (B – Y) y (R-Y) y el Canal Alpha sin ningún tipo de compresión.

⁵¹² El sistema americano NTSC trabaja con 525 líneas por cuadro, mientras que el sistema PAL, que es el que se utiliza en España trabaja con 625 líneas.

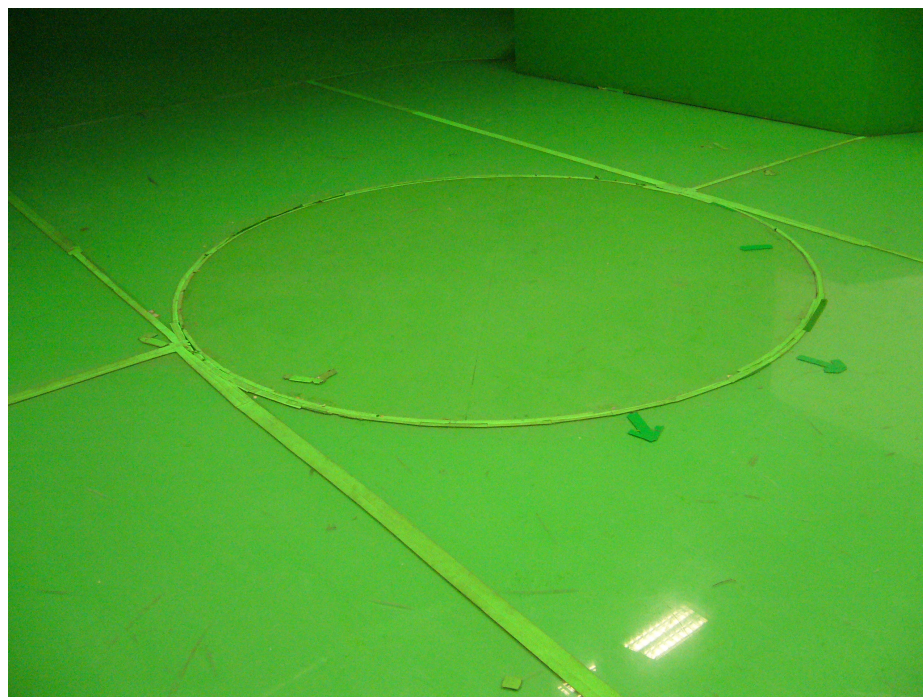
⁵¹³ El Estudio 4 utiliza el Ultimatte 9, aunque cuenta con la versión de *software* del Ultimatte 14.

⁵¹⁴ (Trad. Prop.) “Ultimatte, a more complex compositing process and a near de facto standard in virtual studio systems, is not a chromakeyer, however, it produces composites from blue screen shots.”



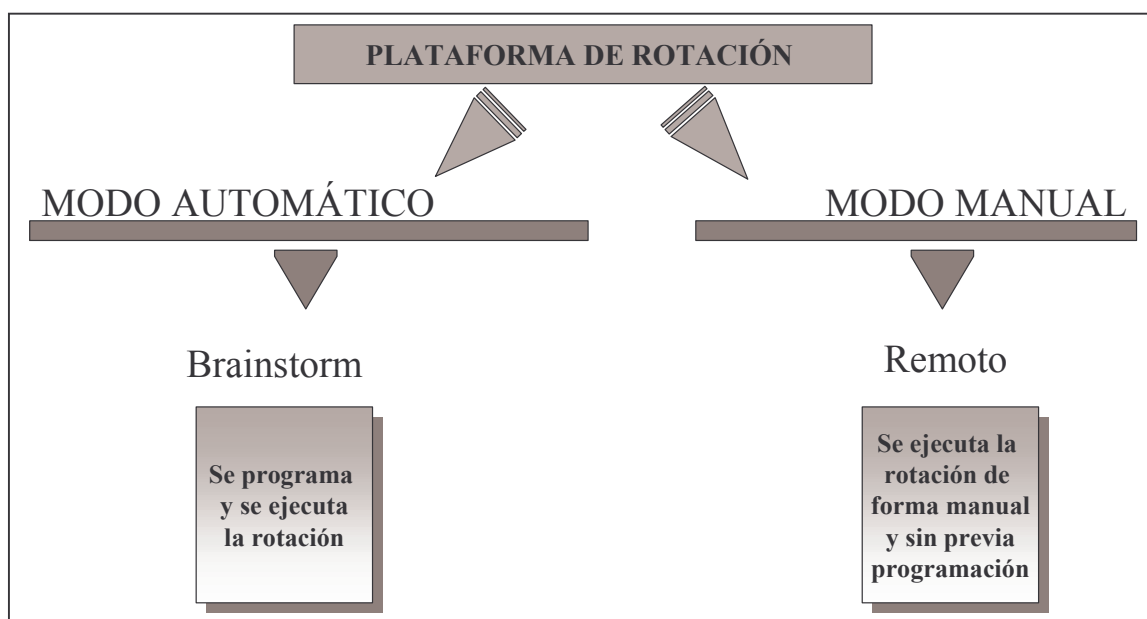
Interface de operación del smart remote del Ultimatte. Fuente propia

- **Plataforma de rotación**



Plataforma de rotación del Estudio 4 de Canal 9. Fuente propia

La plataforma surge en algunos estudios como una solución al problema de la limitación de espacio. Al disponer de un plató pequeño donde no se pueden mover las cámaras, la alternativa es mover al personaje, consiguiéndose una sensación visual idéntica. La plataforma tiene el objetivo de simular el movimiento de *travelling* de una cámara. En lugar de moverse la cámara con la complicación que conlleva la sensorización del movimiento, se opta porque lo que se desplace sea el propio escenario a través de la rotación de la plataforma sobre la que se encuentran los elementos del decorado. La plataforma dispone de un control remoto para ejecutar el movimiento. Este remoto cuenta con dos posiciones automático y manual. En modo manual el giro se controla desde el propio remoto donde se programa la rotación. Los datos de los grados en que se encuentra la plataforma se reciben a través de un sensor que lleva instalado la plataforma. En el modo automático la rotación se controla desde el *software* del EV donde se le pueden programar los grados de rotación -inicio y final- y el tiempo de duración -del que dependerá la velocidad del giro-. El EV recibe la información de los grados en que se encuentra realmente la plataforma. Este valor no es necesario calibrarlo como con los datos del resto de sensores porque se trata de un valor absoluto que da la información en grados de rotación.



Fuente propia

7.5.2 Equipo humano de un estudio con escenografía virtual

Para el análisis del equipo humano que integra el operativo técnico de un estudio con escenografía virtual, la fuente documental principal es la observación participante. Sin embargo, también van a ser de utilidad las entrevistas en profundidad realizadas a los expertos en la materia y la bibliografía existente sobre el tema. En este apartado se va a profundizar en aquellas funciones del equipo técnico en las que durante la observación participante se ha constatado que se introducen modificaciones al trabajar en un estudio de escenografía virtual. Todo estudio de EV consta de:

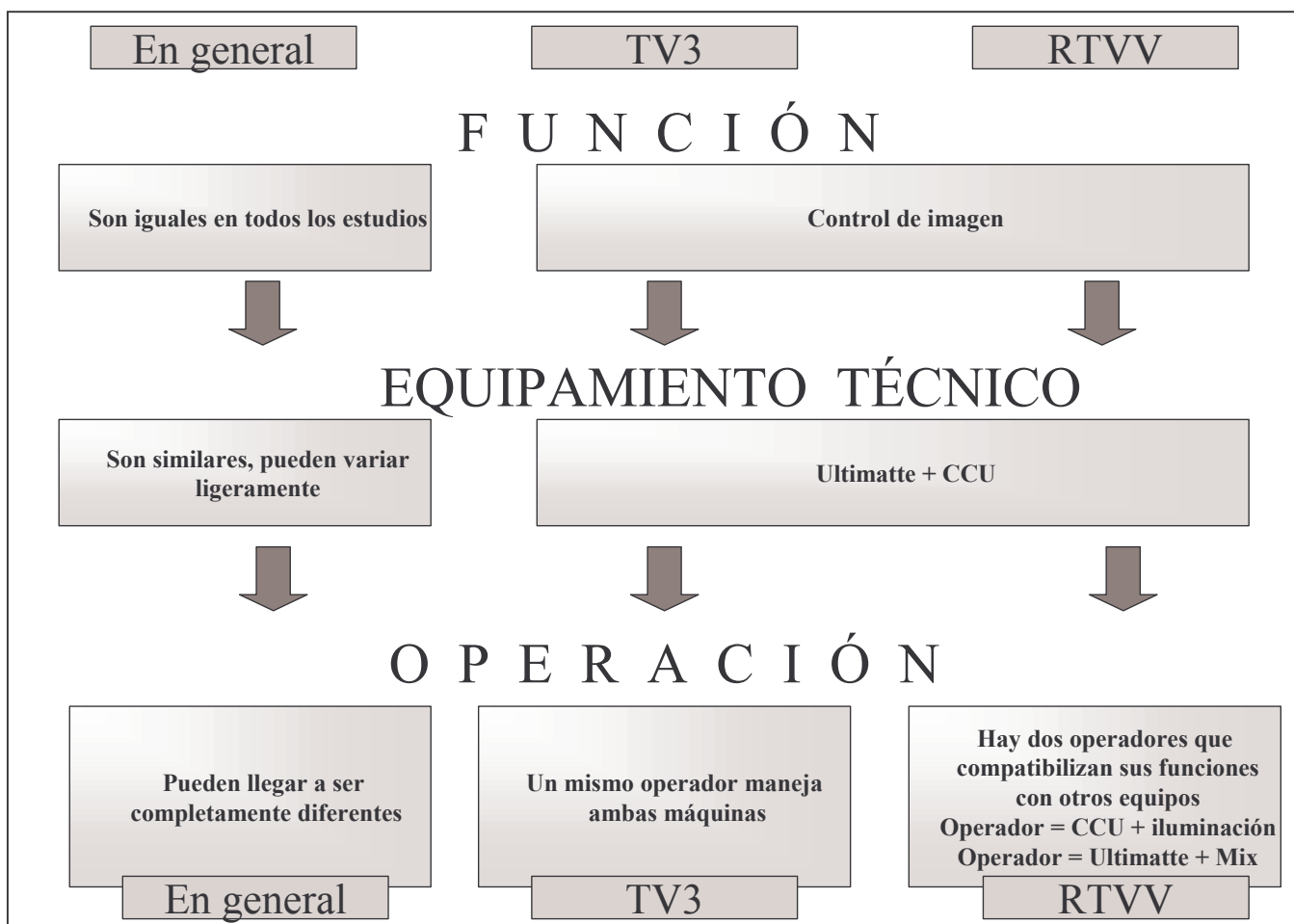
- **Sonido**
- **Cámara**
- **Iluminación**
- **Control de cámaras**
- **Incrustación**
- **Entorno virtual**

Las tres funciones técnicas que faltan –*prompter*, tituladora y vídeos- no se modifican por el hecho de emplear un sistema de escenografía virtual.

Antes de analizar en profundidad cada uno de los puestos de operación en concreto, conviene estudiar el problema de la falta de correspondencia de los mismos puestos de operación entre las diferentes televisiones. Al hablar de los diferentes puestos de operación en un programa de televisión existen variantes en función de las necesidades y el presupuesto de la producción, de la cultura organizativa de la cadena o de los requerimientos legales, sindicales o económicos de la empresa.

Por tanto, para resolver esta cuestión es útil dividir el puesto de operación en tres conceptos: la función, el equipamiento técnico y el operador.

La función es lo que resulta común en todas las cadenas. Siempre se necesita una rotulación, un señal de cámara con su correspondiente control de imagen, la captación del sonido etcétera. Estas funciones que son comunes pueden ser llevadas a cabo a través de una o más máquinas o aparatos que a su vez pueden ser operadas por uno o más operadores por máquina. Por tanto, mientras que las funciones son las mismas, el equipamiento técnico que lleva a cabo estas funciones será similar y los operadores encargados de manejar este equipamiento pueden tener una organización totalmente diferente.



Elaboración propia

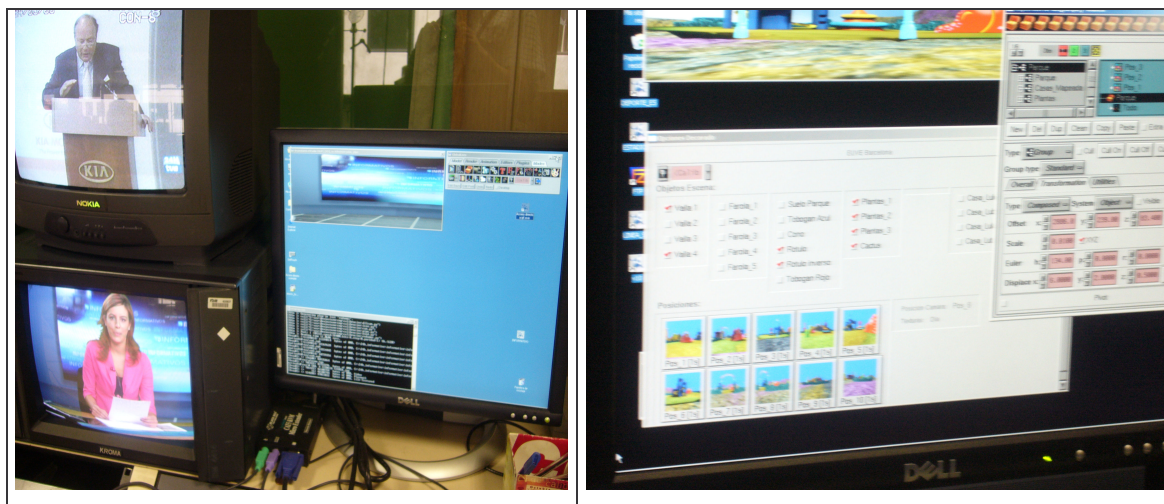
En el esquema anterior se establece el procedimiento habitual de organización y se apoya en el ejemplo de dos casos prácticos como son los de TV3 y RTVV. Mientras que en TV3 las funciones de control de imagen se centralizan en un único operador, en RTVV el control de cámaras lo lleva a cabo un operador que compatibiliza sus funciones con las de iluminación, mientras que el Ultimatte lo opera otro operador que es el mismo que maneja el mezclador. Ambos esquemas de organización son perfectamente válidos y están justificadas por las condiciones de la producción de cada uno de los estudios⁵¹⁵.

Esta diversidad no es en absoluto negativa siempre que esté motivada por las necesidades de la producción en mayor medida o cuando en menor medida esté motivada por cuestiones de cultura organizativa de la cadena –que sirven para aumentar la eficiencia en la producción, lo que redundaría en un beneficio global-.

El problema aparece cuando estas variantes atienden solamente a cuestiones ajenas a la producción del programa. Estas cuestiones ajenas, normalmente atañen a exigencias sindicales o económicas. Las exigencias sindicales normalmente se refieren a la ausencia, dentro del Convenio Colectivo, de un perfil profesional específico que pueda llevar a cabo una función determinada. La ausencia de flexibilidad por parte de los trabajadores y de incentivos por parte de la empresa motiva situaciones de estancamiento profesional que redundan en perjuicio del producto televisivo. Un ejemplo de ello se encuentra en el caso de los escenarios virtuales en TVE en Madrid que carecen de cualquier tipo de interactividad porque no es posible que haya ningún operador que se encargue de manejarlos. Hay un operador que se limita a abrir el

⁵¹⁵ Mientras que en Canal 9 se graban sobre todo programas con técnica de directo y falso directo, en TV3 el estudio no se utiliza para programas en directo y los programas que se graban después suelen pasar por una cabina de postproducción. Por tanto, mientras que en Canal 9 se busca sobre todo la operatividad y la fiabilidad del sistema, en TV3 persiguen la creatividad y la calidad del resultado por encima de la fiabilidad ya que existe la posibilidad de repetir ante cualquier fallo.

decorado y ya no opera más cambios sobre el mismo ya que no está cualificado profesionalmente para ello⁵¹⁶.



Brainstorm en TVE en Madrid

Fuente propia

Brainstorm en TVE en San Cugat

En la imagen de la izquierda, perteneciente al puesto de operación de Brainstorm en TVE en Madrid se observa cómo el *interface* de operación es inexistente. En la imagen de la derecha, perteneciente a TVE en San Cugat del Vallés en Barcelona se observa cómo existe un completo *interface* de operación para el programa *Los Lunnies*. Además del problema de las categorías profesionales comentado anteriormente, hay que contemplar que mientras que en la imagen de la izquierda se trata de un programa informativo que exige en principio una mayor sobriedad y simplicidad en la mecánica, en la imagen de la derecha se ofrece el *interface* de operación de un programa de ficción infantil donde lo que prima es la creatividad.

En la delegación de TVE en San Cugat del Vallés en Barcelona se ha solucionado el problema de las categorías profesionales subcontratando los servicios de EV a una empresa externa que facilita el personal cualificado que lleva a cabo estas tareas. Esta decisión ha sido fundamental para poder llevar a

⁵¹⁶ Esta información fue recogida durante la visita a las instalaciones en junio de 2006.

cabo un programa de ficción infantil como *Los Lunnies* que requiere de un gran trabajo de diseño y modificación del escenario.

El otro factor que puede influir negativamente en la organización del personal de operación en un estudio de televisión es el aspecto económico. Un planteamiento estrictamente económico que sólo busque un ahorro del personal – es el más habitual en las televisiones locales- redundará finalmente en un producto de calidad deficiente y que no cumple los mínimos requisitos para su emisión. Configurar un estudio bajo el único objetivo del ahorro de personal sólo sirve para conseguir en el mejor de los casos crear una figura del “hombre orquesta” cuyo atractivo y valor único es el de ser capaz de manejar muchos aparatos al mismo tiempo⁵¹⁷.

Para ilustrar los diferentes modelos de organización que se aplican en las cadenas de televisión lo mejor es ver algunos ejemplos prácticos:

- **Una mismo equipo manejado por dos personas:**
 - Brainstorm en TVE Sant Cugat del Vallés. En el programa *Los Lunnies*, es bastante habitual que según la complejidad que tenga el capítulo que se esté grabando haya dos operadores manejando el EV.
 - Tituladora DUET en el estudio 4 de Canal 9. En los programas informativos donde es fundamental la rapidez para escribir los rótulos se utilizan dos personas: una encargada de escribir los rótulos desde un remoto y otro operador que es quien lanza los rótulos.
 - En muchos mezcladores es habitual que existan dos operadores: un operador se encarga del redireccionamiento

⁵¹⁷ Es evidente que el ahorro económico está en la mente del directivo de cualquier empresa. Sin embargo, estos ajustes siempre deben tratar de hacerse valorando que la calidad del producto no se resienta. No se debe achacar al sistema de EV las consecuencias de una deficiente organización de la producción. Ricardo Montesa (Anexo 14) acusa a esta primacía de lo económico, del estancamiento creativo de la tecnología de la escenografía virtual.

de las señales y el otro operador se ocupa de la asignación de las imágenes en los plasmas.

- En programas donde hay varias conexiones en directo, es habitual que haya como mínimo dos técnicos de sonido, uno encargado del ajuste y la asignación de las señales de audio y otro que es quien prepara las conexiones.

- **Una persona que maneja dos equipos:**

- En Canal 9 el mezclador y el Ultimatte los maneja un mismo operador.
- En TV3 el control de cámaras y el Ultimatte los maneja un mismo operador.
- En TVE, en los espacios de información meteorológica, el remoto de las cámaras robotizadas y el Ultimatte es manejado por un mismo operador.

Sin embargo, aunque una persona maneje dos equipamientos, siempre debe ocupar un único puesto de operación, es decir, que sin moverse físicamente de su sitio pueda llevar a cabo las funciones necesarias para la realización del programa. Por ello es fundamental que desde la concepción del propio estudio se tenga claro cuál va a ser la organización a seguir y configurar los puestos de operación arreglo a ella.

Luis Moreno Cancio (Anexo 7), por ejemplo, siempre había querido crear un puesto de finalizador de imagen en el que una única persona abarcara las funciones de iluminación, CCU, control remoto de las cámaras robotizadas, manejo del decorado e incrustación. Sin embargo, este propósito tal vez, por demasiado ambicioso no ha sido realizable. Sin embargo, Cancio reconocía que este puesto sólo tendría sentido para programas grabados en los que se realizaran “da pasos” de entradillas. El problema de estas propuestas bienintencionadas es que no contemplan cuál es la evolución lógica de la gran mayoría de estudios de

EV. Un estudio de EV como puede ser el de producción de programas en TVE en Madrid o el estudio 4 de Canal 9, nace con la idea de grabar programas muy sencillos con un solo presentador y nunca en directo. Sin embargo, la propia dinámica de la producción lleva a que se terminen haciendo programas en directo en los que intervienen varias personas y que por tanto, tienen un nivel de exigencia técnica muy fuerte. Ante este nivel de exigencia se debe evitar la acumulación de funciones en una única persona, no por su falta de capacidad profesional –existen profesionales capaces de llevar a cabo con éxito cualquiera de esas funciones- sino por el requerimiento de ajustar todos los parámetros de forma simultánea y a gran velocidad, que es lo que se necesita en la gran mayoría de las producciones.

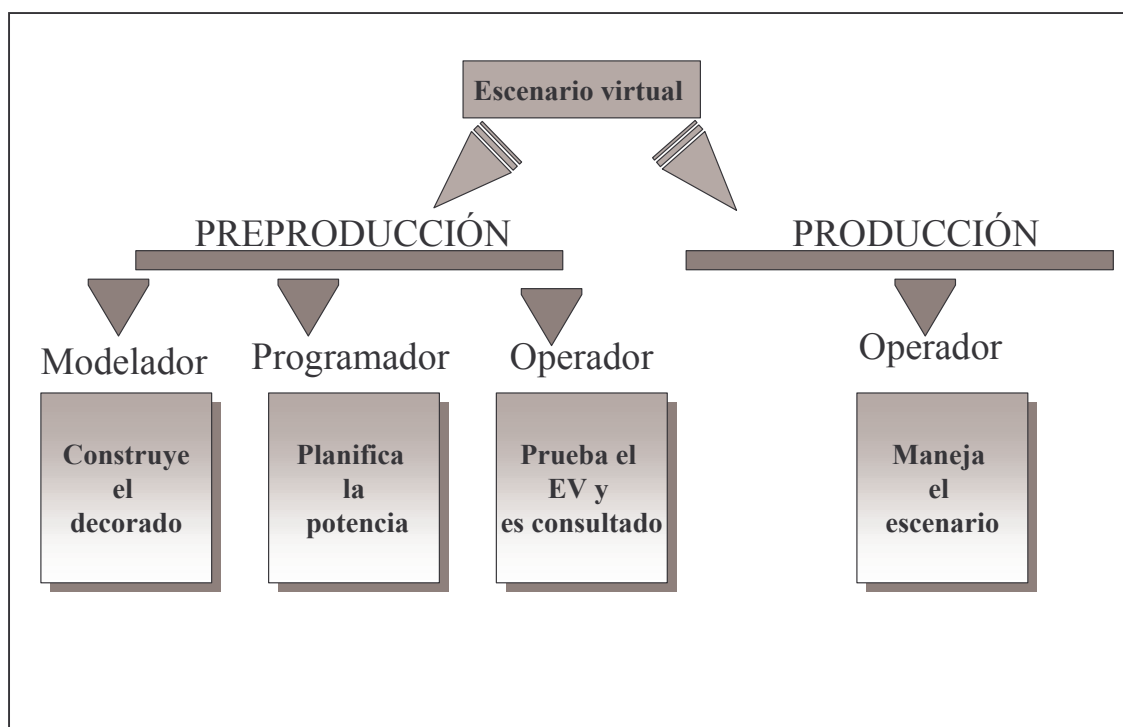


Como se observa en la imagen, el puesto de finalizador de imagen en TVE es un esfuerzo de implementación técnica y aprovechamiento del espacio que permite que una única persona maneje varios equipos de forma simultánea. Sin embargo, como en la práctica siempre hay como mínimo dos o tres personas manejando los diferentes equipamientos, la falta de espacio se ha convertido en un problema. Es importante recordar que en este plató se llevan a cabo varios programas de debate y programas de gran audiencia y repercusión mediática como *Gente* o *Informe Semanal*. Fuente propia. 2006.

7.5.2.1 Operación del escenario virtual

El escenario virtual está presente fundamentalmente en las dos primeras fases de la producción del programa: la preproducción y la producción. En la preproducción el protagonismo fundamental lo tienen las figuras del modelador y el programador, mientras que en la producción el operador es quien maneja y optimiza las posibilidades del decorado. En la fase de preproducción el modelador construye el decorado siguiendo los bocetos del escenógrafo. En la preproducción el programador creará la potencia e interactividad del escenario y el operador estará presente desde un punto de vista consultivo, al ser quien tiene que manejar el escenario, debe ser consultado para probar el funcionamiento del decorado y llegar a un consenso en el modo de operación del mismo. El protagonismo del operador, sin embargo, aparece en la fase de producción que es cuando maneja y optimiza las posibilidades del escenario.

Aunque en la fase de postproducción en principio, el escenario virtual no participa, sí que existen ocasiones donde el modelador colabora en algunas tareas de postproducción. Cuando el modelador trabaja en esta fase lo hace con mayor libertad creativa debido a que ya no está sujeto a la limitación de polígonos que supone el tiempo real. Puede, por tanto, desarrollar escenarios más complejos y con mayor calidad visual.



Fuente propia

EL ESCENARIO VIRTUAL EN LAS DIFERENTES FASES DE LA PRODUCCIÓN		
PREPRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN	POSTPRODUCCIÓN
<p>-Modelador: es quien modela el escenario.</p> <p>-Programador: programa la potencia del escenario.</p> <p>-Operador: tiene una función consultiva.</p>	<p>-Operador: es quien maneja e implementa las posibilidades del escenario.</p> <p>-El modelador y el programador no intervienen.</p>	<p>-No participan en principio pero el modelador puede colaborar en algunas tareas de postproducción. Es interesante establecer que las limitaciones de resolución que puede tener el modelador al diseñar para el tiempo real desaparecen en la postproducción y se pueden llevar a cabo escenarios con más complejidad y calidad.</p>

Aunque la operación se produce en el momento de la ejecución del decorado, también se encuentra presente en la fase de creación y programación del decorado. El escenario virtual no se ejecuta para ser visto sino para ser utilizado a tiempo real. En programas en directo donde nada puede fallar, los elementos que se manejan deben encontrarse lo más accesibles posibles y su operación debe ser simple y efectiva⁵¹⁸. Por este motivo, durante el diseño y la programación del escenario debe preverse el modo en que se va a operar el escenario. Para simplificar la operación, se han ido buscando alternativas para conseguir la mejor manera de sacarle el máximo partido al decorado. A continuación se analiza la operación de los escenarios virtuales siguiendo tres modelos.

OPERACIÓN EN CANAL 9

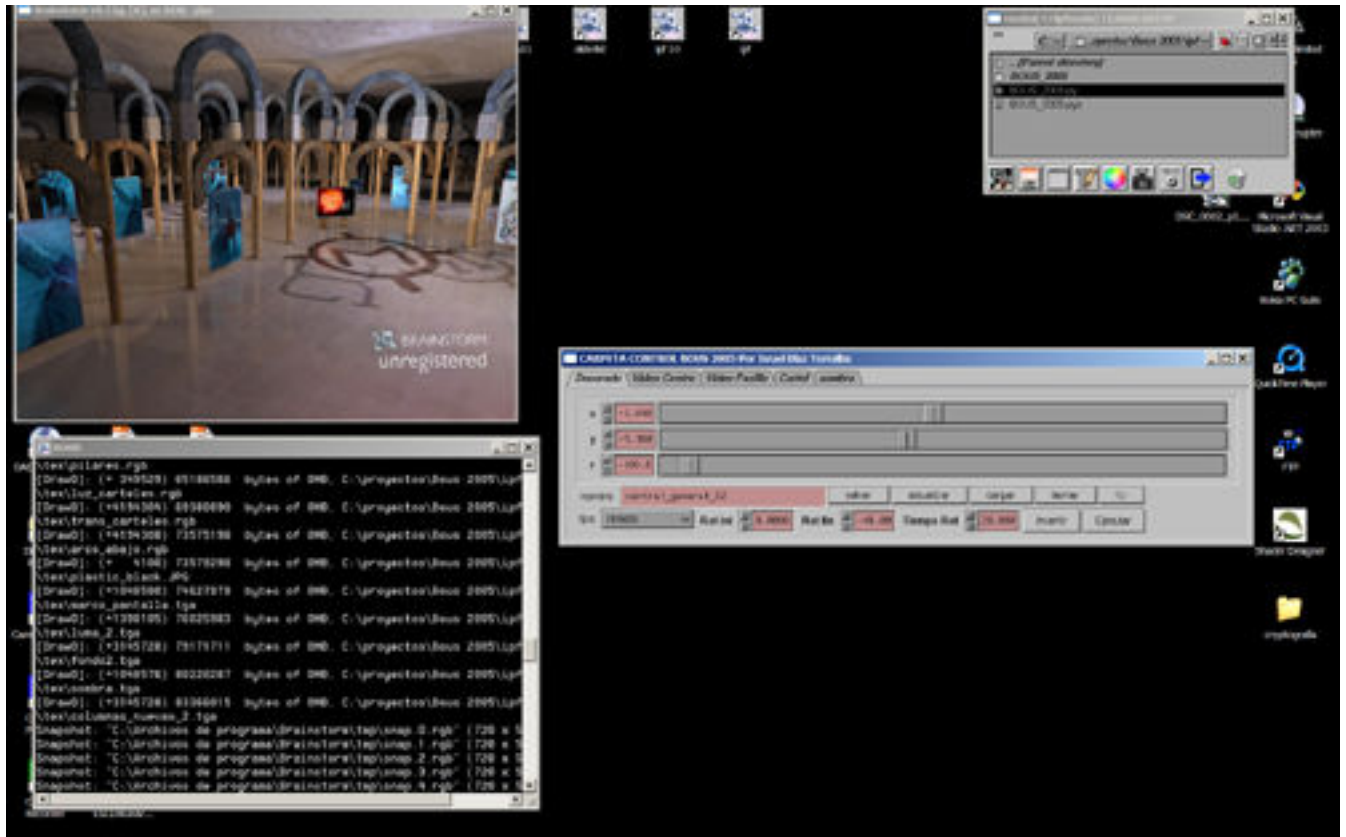
En Canal 9 se emplea el *software* de gráficos 3D a tiempo real de Brainstorm. En la operación de los decorados se detectó un problema ya que las modificaciones que realizaba el operador en el decorado, no se podían salvar y era necesario cada vez que se cerraba el programa volverlas a realizar de nuevo. Esto complicaba la operación porque todos los parámetros del decorado tenían que ser exactamente los mismos para mantener la continuidad. La posibilidad de guardar los cambios en la data base oficial de Brainstorm no se contemplaba debido a la posibilidad de aparecer algunos errores que pudieran hacer que el programa no pudiera emitirse.

De esta manera, se observó que:

- el operador necesita modificar parámetros del decorado -entradas de vídeo, posición de los plasmas virtuales, escala del decorado, sombras de los objetos...-. Además, en ocasiones es imprescindible poder realizar estos cambios en unos pocos segundos.

⁵¹⁸ Si el manejo no es sencillo y existe posibilidad de errores o incertidumbre en el resultado, el realizador nunca se atreverá a sacarle todo el partido al decorado .

- Esos parámetros deben poder memorizarse de tal forma que puedan recuperarse de un día para otro.



Interface de operación del escenario del programa *Espai Taurí*. Fuente Israel Díaz

Para salvar los datos he generado en Python unos subprogramas que recogen toda la información (...) y la salva en unas memorias. (Díaz, I. 2005 Anexo 4 preg. 10)

De esta forma, se estableció un modo de trabajo en el que el operador puede modificar cualquier parámetro del decorado, memorizar el cambio realizado y recuperarlo de forma instantánea sin operar

directamente en el *software* de Brainstorm. El operador maneja un *interface* que transmite los datos a la data base de operación del programa de Brainstorm que ejecuta la orden. El operador puede, por tanto, guardar en memorias las diferentes configuraciones que ha efectuado en consenso con el realizador sin afectar a la estructura del decorado. Estas memorias son transmitidas por conexión FTP entre las diferentes máquinas. Esto se consigue creando un programa externo –en Python– que envía los datos que introducidos al *software* de Brainstorm donde en ningún momento se altera la data base del programa. La tendencia es a dejar todos los

parámetros del decorado abiertos para que sea el operador y el realizador quienes terminen de diseñar el decorado a través de las memorias⁵¹⁹.

OPERACIÓN EN TV3

En TV3 la operación del entorno virtual está marcada por varias características fundamentales:

Necesidad de simplicidad en el manejo:

- En el estudio de EV del Canal 24 Horas 3/24 la simplicidad en el manejo del entorno virtual es un requisito fundamental por la necesidad de ahorro de personal. Por tanto, la persona maneja el entorno virtual debe poder compatibilizar su trabajo con otras tareas.
- En el estudio de EV dedicado a la producción de programas se necesita que el manejo del entorno virtual sea sencillo porque no existe un operativo técnico estable. Por tanto, los requerimientos técnicos para el manejo del entorno virtual deben ser poco exigentes para que el operador que no esté habitualmente en ese estudio pueda adaptarse con rapidez⁵²⁰.

Limitaciones técnicas de Orad

El sistema no es capaz de llevar a cabo cambios de forma directa. Esto, aunque en principio en principio era percibido como un problema, hoy Pallarés lo ve como una ventaja debido a que es más complicado que alguien estropee el funcionamiento del sistema (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 5). Desde Orad no se ve el decorado, ni se pueden alterar sus parámetros ni mover su posición. Para operar estos cambios, es necesario ir al programa 3D Studio y realizar las modificaciones oportunas que se salvan en el decorado. El proceso de pasar el diseño de 3D Studio a Orad cuesta aproximadamente minuto y medio con lo cual es bastante rápido.

⁵¹⁹ De esta forma, también se consigue prolongar la vida de los decorados porque cuando un programa inicia una nueva temporada o cambia de realizador y quiere introducir modificaciones, el sistema de memorias permite modificar cualquier parámetro sin necesidad de cambiar el decorado.

⁵²⁰ La información que se ofrece del modo de operación del entorno virtual en TV3 es fruto de la observación del método de trabajo en el estudio, de la entrevista en profundidad con Joan Pallarés (Anexo 9) y de la información extraída a través de conservaciones mantenidas con profesionales de la cadena.

El sistema de operación del escenario, en el que como se ha señalado no se puede modificar su posición, tiene un manejo muy sencillo. En el panel de producción de Orad existen una serie de botones en los cuales se asignan una o varias funciones. Hay un botón que siempre se utiliza para arrancar el funcionamiento del decorado. El resto de botones son programables y se diseñan a petición de la producción de cada programa concreto. En TV3, por tanto, las funciones de programación de la potencia e interactividad del decorado las lleva a cabo el operador del EV.

OPERACIÓN EN TVE EN SAN CUGAT⁵²¹

Al hablar de la operación de la EV en TVE en San Cugat del Vallés hay que distinguir entre al menos dos modelos:

- En el primer modelo que va a ser analizado y común con otros decorados de otros centros de producción -por ejemplo los escenarios de TVE en Madrid- que es el del programa *Estadio 2*. *Estadio 2* es un programa de deportes que se emite los fines de semana en directo. Por tanto, lo fundamental es la fiabilidad del sistema. La operación que se lleva a cabo en el escenario se limita a la asignación de la imagen en las pantallas de vídeo del decorado virtual.
- Por otro lado está el modelo de operación del programa *Los Lunnies*. *Los Lunnies* es un programa infantil que emite TVE y que tiene una parte de grabación con escenografía real y otra parte en la que se utiliza escenografía virtual. Lo más importante es que a diferencia del programa *Estadio 2*, *Los Lunnies* es un programa grabado en el que se llevan a cabo espacios de ficción con personajes imaginarios⁵²². Por tanto, las características del programa exigen realizar más modificaciones en el escenario y llevar a cabo acciones que implican una cierta complejidad

⁵²¹ Los datos ofrecidos son fruto de las entrevistas en profundidad en los Anexos 10 y 11 del presente trabajo y de la observación de los métodos de trabajo en las instalaciones de la cadena en junio de 2006.

⁵²² Los resultados de los cuestionarios demuestran que en ninguno de los casos en los que los encuestados responden que la EV no les aporta ninguna ventaja creativa lo hacen refiriéndose a un programa del género de ficción. En el Anexo 16 del presente trabajo profundiza en estos datos.

técnica. Almunia (Almunia, C. Anexo 11 preg. 10) aboga directamente por tener varios decorados dentro de un mismo programa. Es decir, tener varias versiones del mismo decorado que permitan cubrir las diferentes necesidades de la producción. Esto permite romper con una de las limitaciones más importantes de la EV como es el número de polígonos que se pueden tener en un decorado⁵²³. Por tanto, se configura el decorado para que la resolución sea superior en la zona que más se va a enseñar durante la grabación. Sin embargo, no sólo se llevan a cabo varios decorados sino que dentro de cada decorado también se programa un interfaz de operación mediante el cual se puede modificar la posición del escenario o programar determinados eventos.

Dentro de la operación del EV de TVE en San Cugat el aspecto más problemático es la detección del origen de un fallo en el sistema (Almunia, C. Anexo 11 preg. 16). En cualquier estudio de EV lo habitual es que falle la entrada de vídeo, la posición del escenario, el *hardware* que sustenta dicho escenario, el *reset* de las cámaras o los sensores. En TVE en Sant Cugat existen las mismas posibilidades de fallo que en cualquier otro estudio con el agravante de que al tener varios sistemas de sensorización –Blue-I, Mosys y Vinten- trabajando de forma simultánea las posibilidades del origen del fallo se multiplican. La solución de estos problemas suele ser muy sencilla y relativamente rápida. Sin embargo, lo que hace que se pueda ralentizar la producción es el tiempo que se tarda en averiguar el origen del fallo. Juárez, por ejemplo, reconoce que disponen de unas posibilidades técnicas muy amplias y que el mayor margen de mejora está en las rutinas productivas a la hora de conseguir evitar y detectar los fallos. (Juárez, J. I. Anexo 10 preg. 14).

⁵²³ Sin embargo, hay que tener en cuenta que trabajar de esta manera ralentiza el ritmo de producción debido a que cada vez que se abre o se cierra un decorado es necesario un tiempo mínimo de ajuste y de comprobación del funcionamiento tanto de los sensores como de la posición del propio decorado.



Puesto de operación de Brainstorm en TVE en Sant Cugat del Vallés durante la grabación del programa infantil *Los Lunnies*. Habitualmente lo ocupan uno o dos operadores en función de la complejidad de cada grabación. Fuente propia.



Interface de operación del escenario virtual del programa infantil *Los Lunnies* en San Cugat del Vallés. Fuente propia.

7.5.2.2 Sonido

Seguramente de todas las funciones que se van a abordar en este epígrafe dedicado al equipo humano de un estudio de televisión con escenografía virtual, el puesto de técnico de sonido es el que menos se ve afectado por el uso de esta tecnología. De hecho, en los cuestionarios el problema del retardo de audio aparece como el menos importante de todos los relacionados con la señal de cámara⁵²⁴. Sin embargo, es importante tener en cuenta varios aspectos en relación al trabajo que desempeña el técnico de sonido:

- Debe introducir un retardo de audio que compense el retardo que se le introduce a la señal de cámara. Este retardo sólo deben llevarlo los micrófonos del presentador y de los que intervengan en el plató. Los vídeos, ráfagas y cabeceras del programa no necesitan ese retardo debido a que no tienen ninguna relación directa con la imagen de la señal de cámara como sí que existe cuando el sonido proviene del plató.
- Debe recoger el sonido generado por el decorado virtual cuando así se haya estipulado. Los decorados pueden llevar un sonido asociado que puede tener diferentes funciones:
 - Ambiente sonoro de fondo que sirva para una mayor inmersión en el decorado virtual. Por ejemplo, en el programa infantil de *Babalá* de Canal 9, cuando la acción se situaba en el decorado de la nave, se escuchaba de fondo un sonido que remitía a un ambiente espacial.
 - Ráfagas sonoras que subrayan un efecto o transición en el decorado virtual.

⁵²⁴ La valoración de los problemas relacionados con el retardo de audio por parte de los realizadores es de 1,35 sobre 3 (en una escala de 1 a 3) la más baja de todos los aspectos preguntados en ese apartado. El 70% de los encuestados afirman no tener nunca problemas con este aspecto. En el Anexo 16 del presente trabajo se profundiza en estos resultados.

- Resolver el problema de los rebotes de sonido provocado por trabajar en platós de reducidas dimensiones⁵²⁵. Aunque no se trate de un problema intrínseco de la EV, sí que resulta una circunstancia muy frecuente. Muchos de los programas que se graban con esta técnica se llevan a cabo en platós de reducidas dimensiones⁵²⁶. Según los datos del cuestionario, el tamaño del plató en el que se realizan los programas de televisión con EV consultados es inferior a 50 metros cuadrados en aproximadamente la mitad de los casos⁵²⁷. Por tanto, esto provoca un problema de rebotes de sonido, que se puede minimizar al utilizar micrófonos de corbata –poco sensibles a estas reflexiones-. Sin embargo, para trabajar dentro de unos estándares de calidad óptimos es necesario mitigar estos rebotes. Joan Pallàres (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 1) fruto de su experiencia en el plató virtual del canal de informativos 24 horas de TV3 ofrece dos soluciones que pueden resultar complementarias:
 - a. Colocar aislantes en las paredes y techos del plató. Por ejemplo, en TV3 se optó por poliuretano aislante para el techo. En las paredes del plató que no se utilizan para la incrustación se colocaron cortinas. De esta forma, se consigue absorber gran parte de las ondas⁵²⁸.
 - b. Una segunda opción que puede complementar a la anterior es construir las paredes de croma de forma que tengan una inclinación mínima de unos 15° de forma que el rebote de audio no incida nunca sobre el micrófono del personaje sino que se dirija hacia el techo quedando fuera del ámbito de captación del micrófono de corbata.

⁵²⁵ Este es el caso por ejemplo, del plató de informativos del canal 3/24 de TV3 y del Estudio 4 de Canal 9.

⁵²⁶ El aprovechamiento de espacios pequeños para la producción de programas es una de las principales ventajas de la tecnología de EV. En muchas ocasiones estos platós son el resultado de reconvertir antiguos estudios de continuidad –ya extinguidos de las televisiones- o locutorios de doblaje –como sucede en el estudio 4 de Canal 9-.

⁵²⁷ Los resultados de los cuestionarios se encuentran desglosados en el Anexo 16 del presente trabajo.

⁵²⁸ En el estudio 4 de Canal 9 el poliuretano no se ha colocado en el techo por la proximidad de los focos y se encuentra en las paredes del plató que quedan ocultas en la máscara de desaforo.

Resolver el problema de los rebotes de sonido no es responsabilidad directa del técnico de sonido del estudio sino que pertenece al ámbito del responsable de área del estudio. Sin embargo, el técnico de sonido debe estar alerta siempre y advertir los problemas de audio que aparezcan como consecuencia del diseño del estudio y colaborar en mitigarlos en la medida en que sea posible.

7.5.2.3 Iluminación y control de cámaras

El presente apartado dedicado al trabajo de iluminación y control de cámaras tiene una importancia vital. De los resultados que se desprenden de los cuestionarios realizados, la iluminación y el control de cámaras aparecen como los aspectos más problemáticos relacionados con la señal de cámara muy por encima de otros aspectos como los retardos de audio y vídeo y el encuadre en el entorno virtual. Por ello es muy importante el desarrollo de ambos aspectos en este capítulo ya que al contrario de lo que pudiera parecer, los problemas de iluminación y control de cámaras son mucho más importantes que los que ocasiona el entorno virtual⁵²⁹.

La luz es un instrumento fundamental para dar profundidad y crear la tercera dimensión en la imagen.

Tanto la imagen de TV como la cinematográfica o fotográfica son una convención que transforma la realidad tridimensional en una visión plana en dos dimensiones. (...) Con la luz podemos inventar el espacio, resaltar virtudes o disimular defectos, alterar distancias y crear atmósferas. (Castillo, 2000 p. 16)

El trabajo del iluminador consiste, por tanto, en una lucha por vencer la bidimensionalidad intrínseca de la imagen televisiva y conseguir una imagen atractiva y con profundidad. Sin embargo, el papel del iluminador que trabaja en escenografía virtual es mucho más descorazonador porque

debe subordinarse a las necesidades del incrustador.

La escenografía virtual se basa en la técnica del *croma-key* que consiste en utilizar un color como llave y sustituirlo por una imagen. Esta técnica requiere que la iluminación sea uniforme:

La iluminación es importante que sea homogénea de forma que tanto el ciclorama como el personaje estén perfectamente iluminados. (Gallardo, J. 2005 Anexo 3 preg. 26)

⁵²⁹ Los motivos de esta circunstancia se van a ir desgranando en el presente capítulo.

Por tanto, la faceta artística que tiene el iluminador, pierde peso a favor de una labor de corrección técnica que debe llevar a cabo para que el “milagro” de la incrustación sea posible:

La iluminación es algo mucho más importante que lograr "que se vea", cumple una doble función: técnica y estética. La función técnica consiste en (...) que la escena sea visible para nuestra cámara. Pero no podemos quedarnos aquí, (...) Es necesario conseguir que el sujeto resulte expresivo, bello o simplemente adecuado a nuestros fines narrativos. Esa es la función estética. (Castillo, 2000 p. 16)



Esquema realizado a partir de la idea de Castillo

La función principal del iluminador en un estudio de escenografía virtual, como recordaba Gallardo, es conseguir una iluminación homogénea. Sin embargo, también debe cumplir la doble función técnica y artística de la que habla Castillo pero de una forma un tanto diferente a como lo haría en un decorado real⁵³⁰. La función técnica del iluminador consistirá en proporcionar al control de cámaras y al incrustador una iluminación adecuada⁵³¹ y suficiente⁵³².

⁵³⁰ “Los fondos de un set real, incluso aunque sean envolventes (...) admiten iluminaciones muy diversas (...) Además se puede potenciar el relieve del decorado con proyectores cenitales que produzcan sombras, o con luces traseras, elementos iluminados internamente...” (Pérez, J: M. 2005 p. 28)

⁵³¹ Un exceso de luz provoca reflejos y contaminación en el sujeto y una luz en exceso tenue puede imposibilitar la incrustación.

⁵³² (Trad. Prop.) In essence, lighting for a virtual set is the same as for any chroma-key situation. However, the extra dimension of camera movement involved in the use of virtual sets, makes lighting more complicated and demanding. Any flaw in the background lighting that under normal conditions would be invisible, will become apparent the moment the camera starts moving (Moshkovitz, 2000 p. 107)

En esencia, la iluminación para un set virtual es la misma que para un croma-key. Sin embargo, la posibilidad de desplazar la cámara que implica el set virtual, complica la iluminación y la hace más exigente. Cualquier fallo en la iluminación del fondo que en condiciones normales no se apreciaría, se hace visible en el momento en que la cámara empieza el movimiento (Moshkovitz, 2000 p. 107)

La función artística, por su parte, no consiste tanto en crear una atmósfera sino en integrar la señal de cámara en la atmósfera que ya viene dada. La atmósfera que en un decorado real crea el iluminador, en un escenario virtual ya está creada en el propio escenario⁵³³.

El trabajo del director de iluminación en un estudio virtual es decepcionante porque el esfuerzo en la iluminación va destinado en su mayor parte a satisfacer las necesidades técnicas del sistema. (Moshkovitz, 2000 p. 112)

Así, la función artística del iluminador deja de ser la creación de una atmósfera, para convertirse en la reproducción de la atmósfera del escenario virtual en la señal de cámara. Sin embargo, incluso esta posibilidad artística, tampoco a veces la puede llevar a cabo el iluminador. Esto es debido a que la señal que entrega el iluminador al control de cámaras y que le llega después al incrustador debe ser apta para la incrustación. Si el decorado virtual está muy contrastado, el iluminador no puede entregar una imagen altamente contrastada o con claroscuros porque su incrustación resultará harto complicada. Lo lógico será que el iluminador entregue una señal de cámara o *foreground* lo más homogéneo posible para que sea el operador de Ultimatte quien puede introducir a través de un foco virtual el efecto deseado sin necesidad de afectar a la calidad de la incrustación.

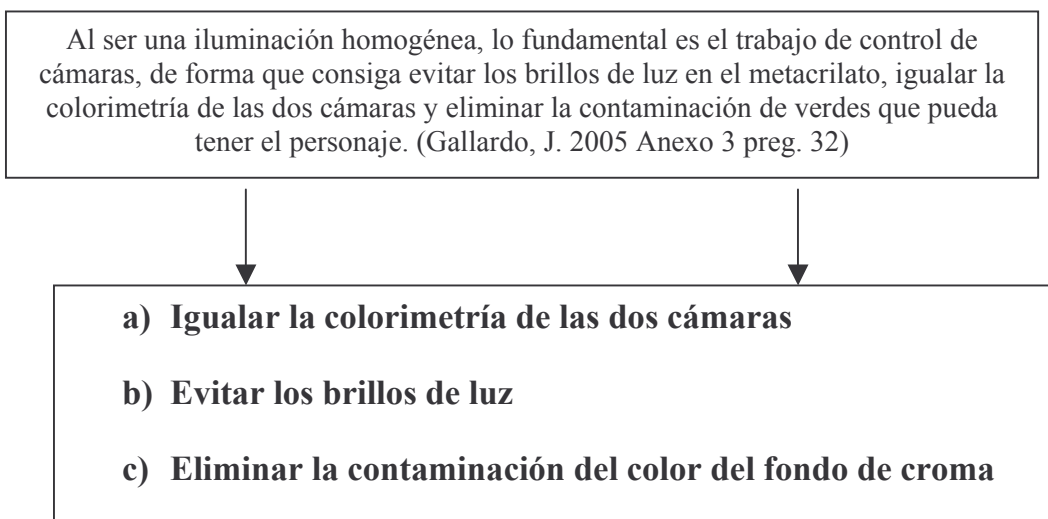
⁵³³ (Trad. prop.) The work of the lighting director in a virtual studio environment can be disappointing, since the effort in lighting a virtual set goes mostly to satisfy technical needs and systems. (Moshkovitz, 2000 p. 112)



Elaboración propia

Por tanto, la figura del iluminador, que en otros estudios tiene una gran importancia, en el estudio de escenografía virtual pierde protagonismo y su labor en la mayoría de ocasiones se reduce a encender la mesa de iluminación y levantar el *fader* que regula la intensidad del emparrillado de los focos. Sin embargo, en algunos estudios de EV -como en el caso del estudio 4 de Canal 9, o del estudio de producción de programas de TVE en Madrid- el iluminador desdobra su función y actúa además como operador de control de cámaras, función que sí que adquiere una mayor importancia.

Gallardo enumera en la siguiente cita las tres funciones fundamentales que tiene el operador del control de cámaras:



Igualar la colorimetría de las dos cámaras es una tarea exclusiva del operador de control de cámaras. Sin embargo, para evitar los brillos de luz y eliminar la contaminación del color del croma intervienen tanto el iluminador

como el operador de control de cámaras. Por tanto, en estos dos aspectos hay que analizar cómo se puede intervenir desde cada uno de estos puestos para minimizar estos problemas.

a) Igualar la colorimetría de las dos cámaras

Esta función es común a todos los controles de cámaras. El operador del control de cámaras, una vez que el decorado está iluminado realiza un balance de negros y un balance de blancos en las cámaras⁵³⁴. Si el balance es satisfactorio la colorimetría de las cámaras debe ser muy similar⁵³⁵. De todos modos, es muy habitual que los ajustes de las cámaras no estén bien realizados⁵³⁶. Un desajuste, por ejemplo, en el control de gamma en una cámara puede generar grandes desajustes en la colorimetría de la señal de cámara⁵³⁷. Estos desajustes que en un estudio normal suponen un inconveniente, en un estudio de escenografía virtual pueden ocasionar que se haga imposible la obtención de un croma limpio y uniforme en las diferentes cámaras (Moshkovitz, 2000 p. 110). La realización de estos ajustes requiere una gran pericia y experiencia. Para ajustar las cámaras se suele utilizar la señal de barras con las diferentes tonalidades de grises que genera internamente la cámara.

⁵³⁴ El balance de blancos debe hacerse con una cartulina blanca colocada en la zona iluminada por la luz principal. La temperatura de color que hay en el plató cuando se realiza el balance de blancos debe ser la misma que después durante la grabación del programa. En el momento de realizar este balance, la cámara debe llevar colocados los filtros que vaya a utilizar después y hay que evitar que la cartulina blanca con la que se realiza el balance reciba contaminación de la luz reflejada del fondo de croma (Moshkovitz, 2000 p. 110). Además si la cámara va a utilizar *prompter*, este debe estar ya encendido porque el dispositivo del *teleprompter* en la cámara despiden una luz sobre el presentador.

⁵³⁵ Sin embargo, en ocasiones debe igualar manualmente las cámaras tocando los controles de rojo, verde y azul. Normalmente se opera tocando únicamente los controles de rojo y azul dejando el control de verdes para casos realmente necesarios. Como la componente de verde en la imagen (0'59) es la más alta, al modificar esta variable se puede estar alterando demasiado los patrones de la imagen. La referencia que hay que tener en todo momento, es la imagen del vectorscopio.

⁵³⁶ Pérez señala la falta de homogeneidad entre la imagen de las distintas cámaras, como uno de los principales problemas de iluminación en los set virtuales (Pérez, J.M. 2005 p. 28)

⁵³⁷ La respuesta de la cámara a la imagen no es lineal sino que hace una curva. A esa curva se le llama curva de gamma. La gamma es un parámetro que se crea para contrarrestar la lectura de la señal no lineal que realiza el tubo de rayos catódicos del televisor doméstico. Visualmente el efecto al modificar la gamma es parecido a cuando se altera el contraste en un televisor doméstico.

b) Evitar los brillos de luz

El suelo normalmente es de una superficie diferente a las paredes del ciclorama y esto provoca problemas de brillos⁵³⁸. Un fallo muy común en los decorados virtuales es ver cómo los elementos virtuales aparecen con sombra y reflejo en el suelo mientras, que los personajes y elementos reales, están flotando⁵³⁹. Lo que da la sujeción y la integración al suelo es la sombra y el reflejo que produce el elemento real sobre el decorado⁵⁴⁰.



En la imagen se observa cómo se aprecian los reflejos en el suelo de metacrilato del plató del Estudio 4 de Canal 9 en Burjassot. Fuente propia

⁵³⁸ En el argot televisivo se emplea con normalidad el término “pelotazo” para referirse al “brillo” producido por la reflexión de la luz del foco en el suelo. El término brillo se suele reservar para designar fenómenos de reflejo de menor tamaño –como los que se producen provocados por las joyas y complementos que suelen llevar el personal artístico-. Pérez también emplea la terminología “pelotazo” al referirse a este fenómeno (Pérez, J. M. 2005 p. 28). Sin embargo, en esta investigación se empleará el término “brillo” por considerarlo más apropiado al ámbito académico.

⁵³⁹ En Antena 3 el suelo es moqueta verde y no tienen tantos problemas de reflejos verdes en la cara por rebote de luz. Sin embargo, no consiguen que el presentador tenga sombra en el suelo y por tanto, aparece incrustado de forma realista. Este problema se soluciona evitando enseñar los pies del presentador o colocando algún elemento real como puede ser una alfombra.

⁵⁴⁰ Es importante que la dirección de la sombra del elemento virtual y el elemento real sea la misma. Por ello, es necesario que el diseñador del decorado antes de iluminar el decorado virtual consulte con el iluminador del estudio si va a ser posible reproducir ese tipo de iluminación en el plató.

La diferencia con otras televisiones es que somos los únicos que tenemos el suelo de metacrilato. Todo el mundo lo tiene pintado de verde tal cual, ya sea de resina, de moqueta o de otro material. Nosotros apostamos por el metacrilato porque al hacer una incrustación lo que hace que el personaje esté pegado al suelo son las sombras y los reflejos. (Gallardo, J. 2005 Anexo 3 preg. 26)

El metacrilato es una superficie especular con la que se consigue la incrustación de la sombra y el reflejo de los personajes y los elementos reales del decorado en el suelo. Sin embargo, por el tipo de superficie, al mismo tiempo que se consiguen reflejos y sombras que dan credibilidad, también se obtienen brillos y

rebotes de luz sobre el suelo que dificultan la incrustación. Además, la luz que se refleja de estas superficies es del mismo color que la fuente de luz independientemente de la superficie donde refleja. Como la luz es blanca, los reflejos también son blancos, y por tanto, genera dificultades para su incrustación (Moshkovitz, 2000 p. 109). Ante este problema existen varias soluciones:

- Retrasar los focos por detrás de las cámaras para evitar que el reflejo caiga en el suelo de metacrilato. El reflejo se desplaza a las paredes del ciclorama cuya superficie no es tan especular.
- Modificar el ángulo de reflexión del foco haciendo que la luz rebote en un ángulo que no incida sobre el presentador o el elemento que nos da problemas. Sin embargo, como se suele trabajar en estudios de reducidas dimensiones es prácticamente imposible controlar el rebote de luz.
- Colocar filtros polarizadores en las cámaras con lo que se eliminan los brillos pero se reduce la cantidad de luz que entra por el objetivo haciendo necesario, por tanto, aumentar la cantidad de iluminación.
- Si el brillo o destello es muy localizado, se puede colocar una superficie en forma de tabla o cinta adhesiva del color de croma que sea menos especular eliminando así el problema de una forma localizada.

- El iluminador puede bajar la intensidad de los focos que provocan el brillo y abrir de forma sutil el diafragma para compensar la pérdida de intensidad lumínica.
- Se puede suprimir o reducir la intensidad lumínica de los focos que dan problemas de brillos y sustituirlos por focos con trípode colocados sobre el suelo del plató y que consiguen proporcionar al personaje la cantidad de luz que necesita sin que esa luz refleje en la superficie de metacrilato⁵⁴¹.
- En muchas ocasiones, lo que provoca el reflejo son las luces de contra. En el esquema clásico de iluminación la luz de contra viene desde detrás del personaje para separarle del fondo. Se puede probar a utilizar un foco de contra lateral que sirve para dar volumen al personaje y no da problemas de brillos ya que rebota en la pared del ciclorama que normalmente quedará oculta por la máscara de desaforo.
- El operador de incrustación –Ultimatte- también puede ayudar a minimizar el efecto del rebote, tomando el valor del color de croma de un punto intermedio entre la zona más brillante de luz y la zona iluminada de forma uniforme.
- El metacrilato no es la única superficie que provoca problemas de brillos. En el plató, en ocasiones se colocan elementos pintados del color de croma que sirven para ocultar a los actores o apoyar elementos del decorado virtual. Por ejemplo, una mesa virtual puede estar apoyada por

⁵⁴¹ Sin embargo, es incómodo colocar focos en el suelo del plató y hay que tener siempre mucho cuidado de cerciorarse que quedan ocultos por la máscara de desaforo.

una mesa del color de croma con lo que se consigue que el presentador se encuentre apoyado sobre la mesa virtual y tenga sombra y reflejo sobre ella. Sin embargo, esta mesa si está pintada del mismo color que el suelo, al encontrarse más cerca del emparrillado de focos puede sufrir un mayor problema de brillos y reflejos de luz. Moshkovitz (Moshkovitz, 2000 p.109) propone contrarrestar esta circunstancia pintando estas partes de un color ligeramente más oscuro para que la apariencia final sea similar.

Normalmente, ninguna de las soluciones propuestas sirven para solucionar el problema por sí solas. Sin embargo, la utilización conjunta de varias de ellas puede ayudar a solucionar el problema⁵⁴².

b) Eliminar la contaminación del color del croma⁵⁴³

De los datos que se desprenden de los cuestionarios que aparecen en el Anexo 16 del presente trabajo, tres de cada cuatro realizadores encuestados tienen problemas con la contaminación del color de fondo en el personaje. Además, este es el problema que más se valora de todos los relacionados con la señal de incrustación (2,47 sobre 3 en una escala de 1 a 3).

⁵⁴² En *Sense Filtre*, programa de cine de Punt 2, se buscaba dar un *look* cinematográfico a través de un contraluz en la presentadora muy marcado. Como esto provocaba problemas de reflejos en el suelo de metacrilato se adoptaron las siguientes soluciones: utilizar un contra lateral y un principal, eliminando la luz de relleno y abrir el diafragma de la cámara. Esto además se apoyó colocando cinta adhesiva menos reflejante en el punto concreto donde todavía podía quedar un brillo, tomando como referencia para el croma un color intermedio entre la zona brillante y la zona iluminada de forma uniforme y en un último extremo cerrando el plano de la presentadora de plano conjunto a plano americano cuando no había ninguna manera de evitar el reflejo manteniendo la iluminación.

⁵⁴³ Aunque en la práctica los profesionales en el estudio de televisión muchas veces no distinguen entre los distintos tipos de contaminación, Wright diferencia entre dos tipos fundamentales de contaminación de color en función de cuál sea la fuente que la produce. El destello es una especie de veladura del color de croma que se extiende por toda la imagen y que se produce porque la luz rebota del fondo de color entra por el objetivo de la cámara y expone ligeramente toda la imagen. Además del destello existe el problema del derrame de color que se debe a que el fondo de color rebota luz coloreada de forma directa en alguno de los objetos de la señal de cámara. (Wright, 2003 p. 59). Aunque tanto el destello como el derrame de color son fenómenos diferentes, los dos se originan como consecuencia de un rebote de luz con lo cual las causas y las posibles soluciones al problema desde la iluminación y el control de cámaras pueden ser en muchos casos parecidas. Sin embargo, el operador de Ultimatte es importante que diferencie entre ambos problemas porque en función de con cuál se esté enfrentando deberá actuar de una forma u otra. Por otra parte es habitual, que cuando hay un problema de contaminación ambos fenómenos, derrame y destello estén presentes en mayor o menor medida.

Los problemas de contaminación son mucho más frecuentes en platós de reducido tamaño⁵⁴⁴. Sin embargo, como los condicionantes económicos son uno de los principales motivos para la implantación del estudio de EV, es bastante habitual que los estudios de escenografía virtual (EV) se ubiquen en platós de reducido tamaño⁵⁴⁵. De esta manera, se aprovechan espacios pequeños que de otra manera quedarían prácticamente inutilizados. Sin embargo, aunque la escenografía virtual permite aprovechar este tipo de espacios⁵⁴⁶ el trabajo del iluminador se complica como afirma Moshkovitz⁵⁴⁷.

En un plató de pequeñas dimensiones es muy difícil solucionar los problemas de rebotes de luz. En el estudio 4 de Canal 9, se llevó a cabo un experimento que fue la colocación de un corcho blanco de 2 metros de alto por un metro de ancho. Se colocó justo en el centro del plató y se fue aumentando de forma progresiva la intensidad de la iluminación. Conforme se iba aumentando la intensidad general de la luz,

La iluminación de los actores no debe incidir en el fondo y viceversa. Esto es fácil de conseguir en un plató grande, pero requiere de una especial atención en los platós pequeños. Desde que la escenografía virtual ofrece la posibilidad de usar platós pequeños con buenos resultados, esto se ha convertido en una de las mayores ventajas del sistema. Por tanto, los platós pequeños se utilizan y lo harán cada vez más brindando así a los directores de iluminación un duro trabajo.
(Moshkovitz, 2000 p. 107)

la contaminación de verdes iba ganando en intensidad y en altura por el corcho. Este sencillo experimento indica que existe una correlación entre la intensidad lumínica de los focos y la contaminación de color del fondo. La intensidad elevada de los focos no solamente provoca brillos en el suelo o en otras superficies, sino que contamina de color de croma los elementos y los personajes reales del plató. En este punto, es necesario recordar de nuevo las limitaciones

⁵⁴⁴ Pérez considera un plató de reducidas dimensiones aquel que cuenta con menos de 30 metros cuadrados de superficie. (Pérez, J.M 2005 p. 28)

⁵⁴⁵ En el capítulo 4.2.1 del presente trabajo se abunda en esta idea.

⁵⁴⁶ La posibilidad de ahorrar espacio se suele utilizar de hecho como uno de los reclamos publicitarios de los fabricantes ante las televisiones para incentivar la implantación del sistema. (Orad, 2000 p. 3)

⁵⁴⁷ (Trad. prop.) Illumination of the performers should not light the background and viceverse. This is easy to do in a large studio with great depth but requires special attention in small studios. Since the option of using smaller studios while still getting good results is one of the more attractive advantages of the virtual studio, small studios will be used more often thereby giving lighting directors a hard time (Moshkovitz, 2000 p. 107)

técnicas que tiene el iluminador del estudio de EV y a las contradicciones que esto provoca:

Hay una contradicción inmediata en la iluminación de la caja azul: por un lado, el iluminador desea lograr el máximo efecto dramático en los actores; (...) por otro, la caja azul requiere una iluminación lo más uniforme posible para realizar una buena incrustación. La cámara real y la cámara virtual tienen por tanto necesidades antagónicas. Tal contradicción puede resolverse (o al menos minimizarse) separando lo más posible a los actores del fondo de la caja azul. Esta es otra justificación para que la caja azul se al menos dos metros más profunda que el área de acción. (Pareja, 1998 p. 19-20)

CONTRADICCIÓN

NECESIDAD INCRUSTACIÓN

Versus

DRAMATISMO ESCENA

Esta contradicción se agrava al trabajar en platós de reducidas dimensiones donde es muy complicado que la luz frontal no incida en la luz del fondo (Pérez, J: M. 2005 p. 28).

Además, el color verde es más problemático que el azul para la piel humana. El color verde está mucho más presente en la piel humana y, por tanto, es mucho más sensible a este tipo de contaminación. Pareja explica cómo se produce este problema de contaminación al que él llama desbordamiento.

las luces coloreadas que son reflejadas por las paredes y el suelo intensamente iluminados terminan por recaer sobre los actores y objetos reales, cambiando su matiz o tinte y dándoles una apariencia poco natural. Esto se conoce como "desbordamiento" (spill). (Pareja, 1998 p. 20-21)

La contaminación de verdes es el principal enemigo del iluminador, el control de cámaras y el incrustador. Todos ellos tienen métodos para luchar contra ella. En este capítulo se va a analizar cómo se puede luchar contra la contaminación de

verdes desde la iluminación y el control de cámaras. Se conocen varios datos sobre la contaminación del color de croma que ofrecen algunas claves para luchar contra ella:

- Cuanta más cantidad de luz hay en el plató más cantidad de contaminación se produce.

- Cuanto más cerca está el personaje de las paredes o el suelo del plató, más contaminación recibe.
- Los colores claros, especialmente el blanco, son los más propensos a absorber contaminación⁵⁴⁸.
- Las pieles morenas -especialmente cuando son producto de los rayos UVA- adoptan un aspecto verdoso, aceitunado que las hacen especialmente sensibles a la contaminación de verdes⁵⁴⁹.

Utilizando convenientemente estas propiedades conocidas, se puede reducir la cantidad de contaminación. Gibbs es consciente de que esta contaminación de azul o verde puede ser eliminada a través de una pérdida de iluminación lateral y de contraluz en el sujeto. Esta disminución de luz debe ser compensada con una iluminación adicional (Gibbs, 1998 pp. 22-23). Este es el caso del programa infantil *Babalá* de Canal 9 y Punt 2. En el estudio 4 de Canal 9 se graban unos microespacios didácticos en los que interviene Babalá, que es un actor enfundado en un traje de perro de látex blanco⁵⁵⁰. Al ser el traje blanco, recibe mucha contaminación de verdes del suelo, sobre todo en la parte inferior. La solución que se adoptó consistió en reducir la incidencia de la iluminación para evitar los reflejos. El objetivo de evitar la contaminación se conseguía pero la apariencia que producía era la de un molesto efecto de degradado de blanco a gris de arriba a abajo lo que dificultaba la incrustación y era molesto a la vista. La solución fue colocar unos paneles fluorescentes en el suelo para que iluminaran la parte inferior de la mascota de abajo a arriba sin necesidad de introducir más luz rebotada desde suelo. De esta forma se consigue tener a la

⁵⁴⁸ El caso extremo se da cuando en el informativo, la presentadora levanta el folio blanco sobre la mesa verde. La contaminación de verdes que recibe es tan directa que el folio puede llegar incluso a transparentarse.

⁵⁴⁹ El problema en este tipo de pieles es que al tratar de minimizar la componente verde desde el control de cámaras, se está eliminando también parte del color de la cara del presentador dejándole, por tanto, un aspecto muy poco natural.

⁵⁵⁰ Con buen criterio y previa consulta a los técnicos de iluminación e incrustación, la dirección del programa eligió un blanco mate y con ligero tono grisáceo –que en el resultado final no se aprecia- pero que simplifica enormemente el trabajo de ajuste y de control de cámaras.

mascota perfectamente iluminada al tiempo que se evita gran cantidad de reflejos de color verde.

Por otra parte, se ha constatado como la proximidad del actor a las paredes del estudio provoca una mayor contaminación. Pareja habla de dejar como mínimo dos metros de distancia entre el área de acción y la pared del color de croma (Pareja, E. 1998 pp. 19-20). Sin embargo, en escenografía virtual, dependiendo del tipo de decorado y del área de acción que se utilice, hay gran parte de esas paredes de color de croma -azul o verde- que quedan cubiertas por la máscara de desaforo que introduce el *software* del decorado virtual. De esta manera, hay paredes verdes en el plató que generan problemas de contaminación por el rebote de la luz y que no se están utilizando para realizar el proceso de *croma-key*. Por tanto, una opción válida puede ser colocar un material que evite reflejos -por ejemplo un panel de corcho blanco-. Este material se puede utilizar para rebotar gran cantidad de luz que sirva para iluminar al presentador sin contaminarlo del color de croma. Esta luz rebotada, suele aprovecharse como luz de relleno para el presentador ahorrándose así intensidad lumínica y por tanto calor. La reducción del calor también está detrás de la elección del sistema de iluminación de la mayoría de estudios de EV.

Hasta ahora se ha visto cómo reducir la contaminación del color de croma desde la iluminación. Ahora se van a analizar qué métodos se utilizan para reducir la contaminación de verdes desde el control de cámaras. Gallardo ensalza la importancia que tiene el trabajo de control de cámaras para conseguir un buen ajuste:

La calidad del producto de la incrustación depende en gran medida de la calidad de la señal de cámara que envía el operador del control de cámara. Por tanto, en el estudio 4, el trabajo del operador de control de cámaras es mucho más importante que el de la iluminación.
(Gallardo, J. 2005 Anexo 3 preg. 31)

Así, el trabajo del operador del control de cámaras aparece como un puesto clave dentro de la configuración del estudio. En el estudio de EV, el trabajo de control de cámaras adquiere una enorme importancia porque es el principal encargado de solucionar uno de los mayores inconvenientes que es la contaminación del color de croma en los personajes y objetos reales del plató. La calidad del resultado dependerá, fundamentalmente de su pericia y de su capacidad de identificar en cada momento la causa que está propiciando el problema. Con anterioridad se estableció la siguiente ecuación:

A mayor intensidad lumínica = mayor contaminación
--

Por tanto, es evidente que uno de los objetivos será reducir la cantidad de luz necesaria en el plató. Para ello, se puede emplear dos métodos, uno de los cuales no es válido al trabajar con escenografía virtual.

- La primera solución es trabajar con diafragmas más abiertos que permiten que entre más luz en el objetivo de la cámara y, por tanto, se necesita menos intensidad lumínica para conseguir el mismo efecto. El problema es que se reduce la profundidad de campo, cosa que en escenografía virtual tampoco es demasiado problemático, en general, ya que el fondo pertenece a un decorado virtual.
- La otra opción, que no se considera válida para la EV, es introducir ganancia. Introducir ganancia no es una buena opción porque para realizar el proceso de *croma-key* se requiere que la señal sea lo más limpia posible. Si se introduce ganancia se le añade ruido a la señal complicando así la incrustación. Por tanto, la utilización de ganancias es un procedimiento que debe ser descartado en escenografía virtual.

Para actuar directamente sobre la contaminación de color de croma se deben utilizar los controles de *flare* de la unidad de control de cámaras. El *flare* actúa sobre la contaminación o reflejos de las paredes o del suelo, causados por el fondo de croma. El *flare* funciona al revés que otros controles. Por ejemplo, para reducir la contaminación de rojos, hay que aumentar el nivel de rojos. Desde el control de cámaras si queremos quitar contaminación de verdes, por ejemplo, primero hay que intentarlo con el rojo y el azul porque el verde es el color de referencia de la señal. Normalmente, para eliminar la contaminación de verdes se reduce ligeramente el nivel de rojos y se aumenta un poco⁵⁵¹ el nivel de azules de *flare*, para dejar así el parámetro de verde de *flare* intacto y no perder así calidad de imagen.

La iluminación y el control de cámaras concentran gran parte de los inconvenientes que tiene la escenografía virtual. Ejercer, por tanto, estas funciones en escenografía virtual es luchar contra los inconvenientes que se van desencadenando en la producción diaria. Su solución como se ha analizado, requiere del eficiente trabajo de los profesionales de la iluminación y del control de cámaras así como de la complicidad del resto del equipo. Sin embargo, la tecnología ofrece nuevas posibilidades a través de sistemas que se están empezando a emplear con éxito y que sustituyen al antiguo *croma-key* abriendo nuevas vías expresivas al iluminador⁵⁵²:

⁵⁵¹ Estos ajustes siempre deben ser muy sutiles ya que si nos pasamos en su intensidad estamos deteriorando la imagen que quedará con un aspecto muy poco natural.

⁵⁵² En el apartado 7.2 del presente trabajo se ofrecen alternativas al sistema tradicional de *croma-key* que permiten al realizador liberarse de las ataduras que supone la incrustación con un color de croma.

Reflecmidia ha presentado su sistema de chroma key, basado en la propiedad física de la retroreflectividad. En los distintos paquetes de la composición hay dos elementos principales: la tela reflectiva Chromatte y la fuente de iluminación LiteRing. La tela Chromatte sirve de fondo para la producción de Chroma Key en cine, vídeo y televisión. Se trata de un material flexible y plegable de color gris oscuro. El Chromatte contiene millones de cuentas de cristal que se comportan como "ojos de gato". Cuando la tela Chromatte es iluminada con el anillo de LED's LiteRing, el gris es captado por la cámara como un fondo azul o verde brillante y uniforme. De esta forma se consigue un Chroma Key que permite un recorte perfecto. El LiteRing es una fuente de luz regulable formada por LEDs de color azul o verde, dispuestos alrededor del eje central de la cámara. Los LEDs están orientados específicamente para emitir una luz coloreada de baja intensidad, hacia la superficie cóncava de las cuencas de cristal que cubren la tela reflectiva Chromatte. La luz es entonces reflejada con el mismo eje (ángulo) hacia la lente de la cámara. El sistema permite que la cámara se mueva sin tener que modificar la iluminación de cada plano con un pequeño ajuste en el controlador LiteRing.
(Cinevideo20, mayo 2003 p. 30)

También existen otros sistemas de este tipo como el "Truematte" desarrollado por el departamento de investigación de la BBC y cuyo funcionamiento es similar al descrito en la cita anterior.



Demostración del sistema Reflemedia. Broadcast 2005. Fuente propia

El trabajo de iluminación y control de cámaras en las diferentes fases de la producción

En la fase de preproducción es fundamental que el modelador y el iluminador se reúnan para acordar la iluminación del escenario virtual que después pueda ser reproducible en la señal de cámara. También se aprovechará esta fase, para definir las necesidades materiales y humanas que requiere el programa. Sin embargo, como en muchas otras áreas de la producción, en televisión esto no siempre se tiene en cuenta. Durante la visita a las diferentes televisiones, se ha podido constatar de primera mano las quejas de los operadores de control de cámaras sobre la ausencia de un trabajo serio de preproducción en este campo. El equipo de producción y de realización se acostumbra a que los problemas se solucionen ya en la fase de producción, cuando lo correcto y lo más beneficioso para el programa sería hacerlo en la fase de preproducción.

En la fase de producción el responsable de iluminación y el operador del control de cámaras realizan las tareas que se han enumerado durante este capítulo con una particularidad muy importante: salvo el control del diafragma y el nivel de negros que no afecta a la incrustación, el resto de retoques tanto de iluminación como de control de cámaras deben ser supervisados por el operador de Ultimatte. Cualquier cambio que se lleve a cabo sin que lo conozca el operador de Ultimatte puede motivar fallos de incrustación. Por tanto, el procedimiento habitual es realizar el ajuste de iluminación y de CCU⁵⁵³ -control de cámaras- de forma previa a la grabación, para durante el directo no tener necesidad de modificar los parámetros de ajuste -salvo que así lo requiera el operador de Ultimatte-.

Esta interdependencia existente entre los puestos de operación de control de cámaras y Ultimatte ha motivado que muchos estimen conveniente que ambos equipos sean manejados por el mismo operador, de forma que pueda controlar

⁵⁵³ Siglas de *Control Camera Unity*, muy utilizadas en el ámbito profesional para designar la unidad de control de cámaras.

todos los parámetros de ajuste e incrustación de la imagen⁵⁵⁴. De hecho, este es por ejemplo el modo de funcionamiento que se tiene en TV3 donde el remoto del Ultimatte forma parte del puesto de operación de la unidad de control de cámaras y ambos equipos son manejados por el mismo operador. Este puesto se denomina control de imagen.

debe haber un continuo flujo e interacción entre el control de cámaras y la incrustación debido a que ambos puestos se afectan mutuamente. De hecho hay muchos profesionales del diseño de equipos que piensan que el sistema de incrustación debería estar dentro de la CCU de las cámaras. (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 19)

Desde un plano más teórico son muchos los que reclaman que el Ultimatte no sólo sea manejado por la misma persona que el control de cámaras sino que sus ajustes estén

integrados y formen parte del propio equipamiento del control de cámaras.

De hecho, el control de cámaras y el Ultimatte tienen algunas de sus funciones duplicadas, como por ejemplo el control de color. Alonso (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 20) explica cómo en ocasiones, esto tiene sus ventajas ya que en un plató de color verde, si llega algún invitado con una prenda de color verde, desde el control de cámaras se puede cambiar el color de esa prenda y después recomponerlo desde el Ultimatte sin que afecte a la incrustación⁵⁵⁵.

Como en otros muchos aspectos relacionados con la tecnología de la EV, esta duplicidad se ha aprovechado para abaratar los costes de producción y es fácil encontrar en televisiones locales como las unidades de control del Ultimatte han sustituido a los tradicionales controles de cámara ahorrándose así el coste de un equipamiento.

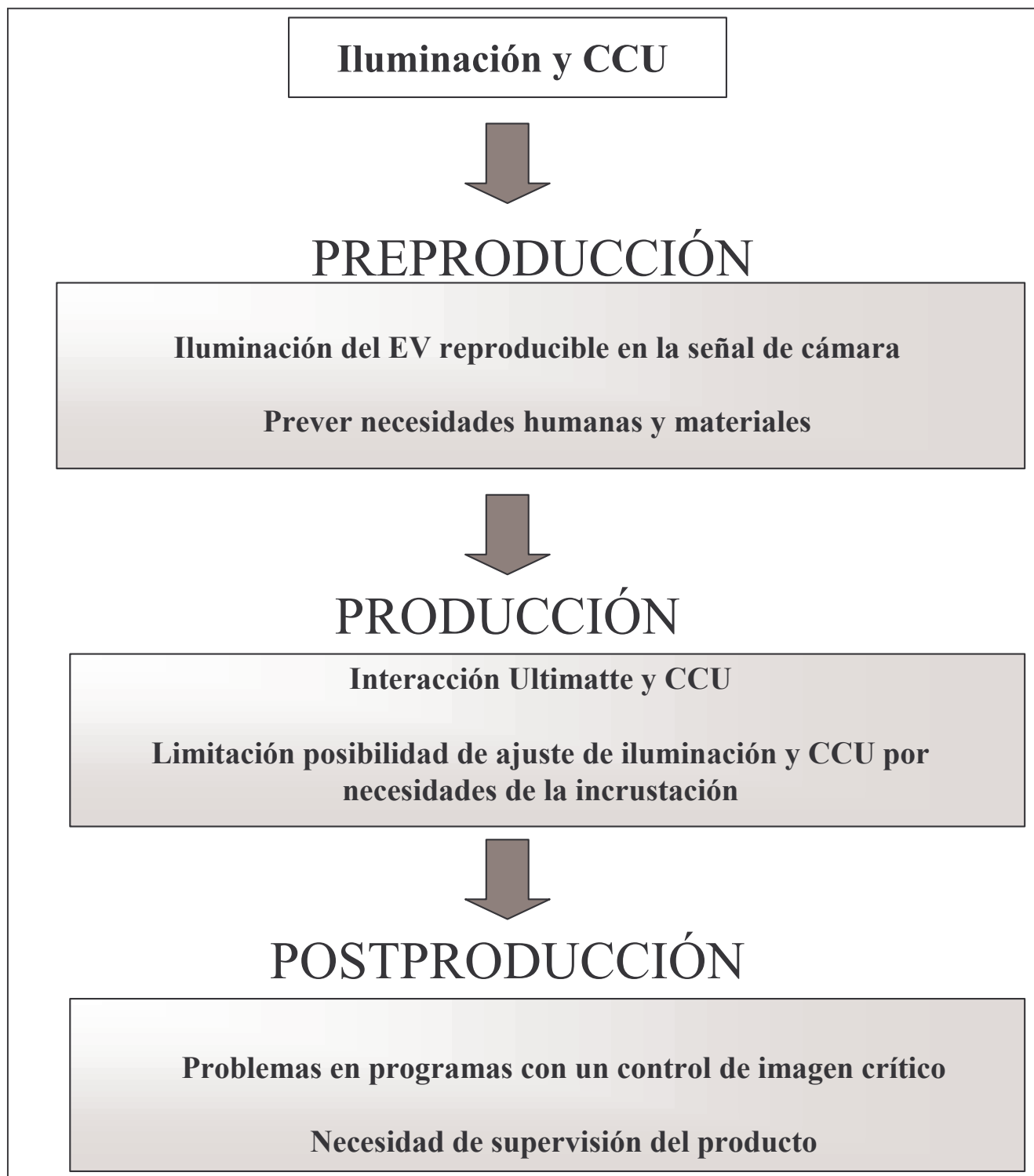
⁵⁵⁴En conversaciones con operadores de TV3, TVE, Canal 9 y Brainstorm, esta idea siempre ha surgido de forma espontánea como una necesidad. Es cierto, que no todos opinan igual ya que a parte de la función de operador de cámaras el Ultimatte, como se explica en el capítulo 7.5.2.4 del presente trabajo, tiene otras posibilidades añadidas que le aproximan más a la filosofía de otros puestos.

⁵⁵⁵ Como se explica en el apartado 7.5.2.4 del presente trabajo los controles de colorimetría realizados desde el control de cámaras afectan a la incrustación, mientras que los que se llevan a cabo desde el propio Ultimatte no tienen ninguna incidencia en el resultado de la integración.

Con respecto a la fase de postproducción hay que ser muy cuidadoso en el control de la imagen. Esta minuciosidad en el control de la imagen que supone una constante para cualquier tipo de programa se convierte en fundamental al trabajar con EV. El operador de control de cámaras en muchas ocasiones debe sacrificar algún parámetro de la imagen para favorecer la incrustación. Si el operador de postproducción no tiene en cuenta esta circunstancia, puede convertir una imagen que tenía un parámetro crítico, en una imagen no apta para la emisión. Por ello, las tareas de postproducción realizadas sobre imagen resultado de una composición previa, deben ser siempre, a ser posible, supervisadas por un experto en control de imagen para evitar desagradables sorpresas durante la emisión del programa.

En ocasiones, para solucionar estos problemas, se graban dos señales, la imagen ya incrustada y la imagen sobre el fondo verde. Así en el caso de existir cualquier problema, se puede volver a realizar la incrustación en la propia sala de postproducción⁵⁵⁶.

⁵⁵⁶ En Canal 9, sobre todo cuando se trabaja con promociones es bastante habitual llevar a cabo este procedimiento.



Elaboración propia

7.5.2.4 Incrustación

El análisis de este apartado se fundamenta en las entrevistas en profundidad que aparecen en los anexos, en la bibliografía sobre el tema y en la observación participante del fenómeno. Después de que en el apartado 7.5.1 se haya descrito las características básicas y el dominio absoluto del mercado que tiene el sistema de incrustación Ultimatte, en este apartado se van a abordar las características y los métodos de operación de este equipamiento.

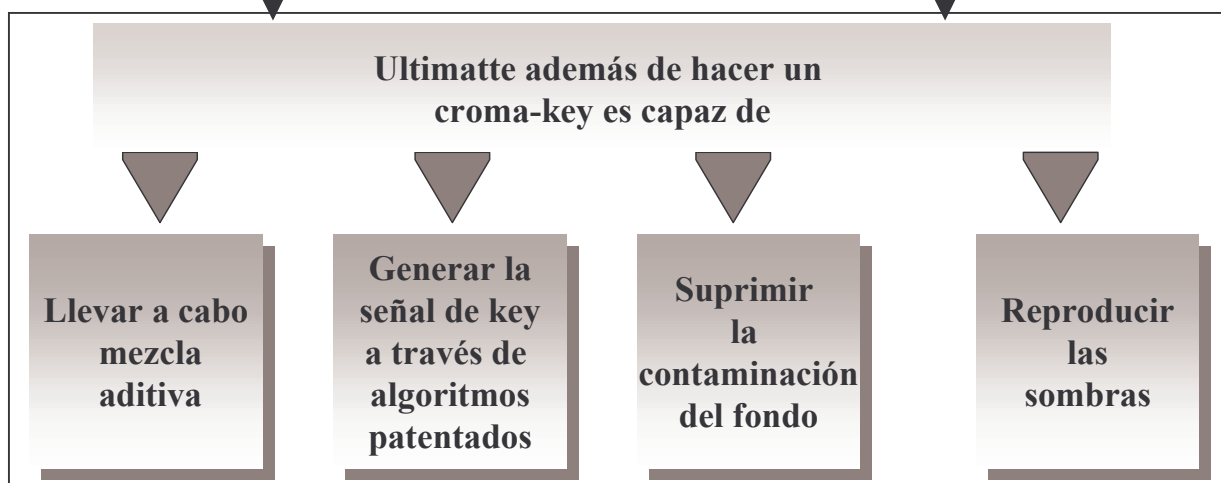
DIFERENCIA ENTRE EL ULTIMATTE Y EL *CROMA-KEY*

Es necesario distinguir entre un *croma-keyer* al uso de un mezclador y el Ultimatte. Esta distinción se va a llevar a cabo en dos vertientes:

- **Diferencia desde el punto de vista de la composición:**

Ultimatte aunque realiza también *croma-keyers* hace mucho más que eso, es capaz de incrustar objetos transparentes o que tengan el mismo color que el fondo y de una forma sencilla. El Ultimatte es un dispositivo de composición de vídeo digital que produce composiciones realistas a partir de dos imágenes (*background* y *foreground*)

El Ultimatte se diferencia del *chroma key* en tres aspectos 1) el Ultimatte realiza una mezcla totalmente aditiva combinando el *foreground* y el *background* de tal manera que puede reproducir detalles extremadamente sutiles en el *foreground* como reflejos u objetos transparentes 2) utiliza algoritmos patentados para generar la señal de *key* que permiten distinguir mejor el *background* del sujeto del *foreground* 3) procesa el *foreground* con algoritmos patentados que permiten suprimir la contaminación del fondo mientras que al mismo tiempo permite reproducir sombras del fondo en el *foreground*. (Ultimatte 2001 p. 3)



El Ultimatte permite abstraer de forma selectiva los valores del fondo de croma que se encuentran en la señal de cámara y poder eliminar así la contaminación en el sujeto. (Ultimatte 9, 2000 p. 3). El Ultimatte cuando procesa la señal de cámara tiene un circuito que elimina los reflejos de contaminación del fondo en el sujeto del *foreground* o señal de cámara.

- **Diferencia desde el punto de vista operativo:**

El Ultimatte ofrece una ventaja operativa fundamental con respecto al *croma-key* que realiza el mezclador. Aunque el ajuste de croma también podría realizarse con el mezclador, el Ultimatte ahorra un enorme trabajo de operación. Las operaciones que hay que realizar, de no tener Ultimatte, en muchos casos, serían inviables para un programa en directo. Si se necesitara, por ejemplo, cambiar de fondos en directo se podrían utilizar las memorias de panel del mezclador creadas previamente *ad hoc*. Sin embargo, sobre estas memorias sería complicado improvisar un cambio de orden en la aparición de dichos decorados. Todas las operaciones -transición de *croma-key*, de luma, elección del *background* y del *foreground* y del recorte ...- que hay que realizar para llevar a cabo un croma se simplifican al apretar simplemente en el *bus* de programa el botón de la entrada del Ultimatte. Todas estas operaciones ya han sido procesadas previamente en el *smart remote* del Ultimatte simplificando enormemente la tarea de operación.

CONSECUCCIÓN DE UNA COMPOSICIÓN REALISTA

Para conseguir una composición realista, se deben cumplir ciertos requisitos que dependen del gusto y de la pericia del operador ya que como afirma Pareja:

La conjuntación del entorno es más un arte que una ciencia (Pareja, 1998 p. 26)

Por tanto, la consecución de una composición realista dependerá, entre otros, de la utilización pertinente de los siguientes factores:

- **Desenfoque del entorno virtual:** Al Ultimatte, para conseguir mayor realismo en la composición, se le puede programar para que desenfoque el fondo a medida que se cierra el *zoom* de la señal de cámara. De esta forma se simula el efecto óptico que se produce cuando se realiza un *zoom* en un escenario real⁵⁵⁷.
- **Iluminación realista:** Hay que intentar que la señal de cámara se ilumine de una forma parecida a la escena del entorno virtual, siempre que no se comprometa la calidad de la incrustación. Para ello es necesario que exista un acuerdo previo entre el iluminador y el diseñador del decorado para que la iluminación del EV pueda ser imitada o reproducida por el iluminador del estudio.
- **Influencia del fondo en la señal de cámara.** Ultimatte (Ultimatte, 2000 p. 2) utiliza el término *ambiance* –ambiente- para designar la influencia del entorno virtual en la señal de cámara. Con el *ambiance* activado se consigue que la señal de cámara se ajuste automáticamente a los cambios del entorno virtual. De esta forma la señal de cámara se “contamina”, en cierta medida, del color que tiene de fondo en el entorno virtual. Este método consigue el realismo imitando lo que sucede en el mundo real donde los colores que están de fondo afectan al sujeto.
- **Colorimetría.** Una diferencia importante entre la colorimetría del entorno virtual y la colorimetría de la señal de cámara puede mermar el realismo de la composición. Sin embargo, la

⁵⁵⁷ Al cerrar el *zoom* a teleobjetivo se disminuye la profundidad de campo y los fondos aparecen más desenfocados.

colorimetría de la señal de cámara no debe variarse desde el control de cámaras porque podría alterar y dificultar la incrustación. Ultimatte ofrece la posibilidad de modificar la colorimetría de la señal de cámara a través de los controles de colorimetría de que dispone. De esta manera, si la iluminación del decorado es cálida, se puede matizar al personaje desde el Ultimatte dándole el matiz anaranjado que se necesite.

- **Interacción entre el EV y y la señal de cámara.** Si el sujeto aparece interactuando con el entorno virtual se aumenta la credibilidad de la composición. Si el sujeto de la señal de cámara arroja alguna sombra sobre el EV se está creando esa interacción. Otra forma de conseguir esa interacción es colocar una máscara a un objeto del EV de tal forma que el objeto del entorno virtual aparezca por delante de la señal de cámara para dar un mayor realismo y sensación de profundidad.
- **Igualar la perspectiva.** Uno de los factores críticos para conseguir una composición realista es igualar la perspectiva de la señal de cámara y del entorno virtual. Para ello, el realizador debe elegir unos encuadres apropiados. Es importante jugar con la distancia focal de la lente, la altura de la cámara, la angulación de *tilt* del encuadre y la distancia de la cámara al sujeto. Estos aspectos deben ser pactados previamente.

CONSECUCIÓN DE EFECTOS DRAMÁTICOS

En cualquier set de televisión, ya sea real o virtual, el iluminador debe ser capaz de introducir efectos dramáticos en función de las necesidades de la producción. Para ello se vale de los siguientes elementos:

- encendiendo, apagando y variando la intensidad de los focos,

- coloreando las luces, añadiendo luces direccionales dirigidas a los objetos reales o a los actores.

En un estudio de escenografía virtual, sin embargo, no se pueden utilizar estas herramientas porque se alteran los parámetros de la incrustación al cambiar el color del fondo de croma. Para solucionar este problema, Ultimatte ofrece la posibilidad de modificar automáticamente los niveles de la señal de cámara en función de la posición del actor en el set. La iluminación del fondo verde o azul no varía -y por tanto tampoco se altera la incrustación- y sin embargo, en el resultado final parece que las luces reales estén cambiando. De esta forma, se puede conseguir llevar a cabo efectos dramáticos sin perjudicar la incrustación.

PROFUNDIDAD DE CAMPO

El Ultimatte permite desenfocar el entorno virtual. Este desenfoco que realiza Ultimatte, tiene la ventaja de que no requiere ni programación de *software* ni tampoco un anillo físico en la cámara o en la computadora. Tampoco es necesario destinar parte de la potencia de *render* a calcular el desenfoco del EV. El Ultimatte realiza el desenfoco de forma automática a partir de unas posiciones predefinidas de la cámara. En el plano abierto el fondo aparece enfocado mientras que cuando se cierra el plano el fondo se desenfoca dentro de un rango que se le ha asignado previamente –a través del *background tracking* del Ultimatte-. También existe la posibilidad de salvar determinados objetos que se necesita que se queden enfocados –a través del *defocus key input*-. Esto se consigue asignando un *canal alpha* que le transmite al Ultimatte el área de la imagen que debe mantenerse enfocado.

CALIDAD DE LA IMAGEN

Dos de los detalles que determinan la calidad de una incrustación son los bordes de los elementos que componen la señal de cámara y la calidad de la incrustación en las zonas subexpuestas:

- **Control de los bordes:** En función del detalle de las cámaras, de la aberración cromática de la lente, de la compresión de la imagen o del nivel de iluminación se puede obtener una imagen en la que los bordes de los objetos tengan aberraciones. A veces es imposible identificar la fuente que produce este defecto en el borde del elemento. Otras veces, aunque se consiga identificar el origen del problema, resulta imposible poder eliminarlo. En estos casos, a través del Ultimatte, se puede mejorar la calidad del borde o filo de los objetos de dos maneras, que se pueden utilizar por separado o de forma combinada:
 - el menú *AdvantEdge* del Ultimatte puede reducir el defecto del filo sin la pérdida de detalle típica que lleva asociado las técnicas envolventes típicas de suavizado.
 - la otra forma es a través del *sub-pixel matte-sizing* que produce un recorte en los bordes verticales y horizontales de la imagen de la señal de cámara⁵⁵⁸.
- **Incrustación de las zonas sobrepuestas:** En muchos casos, los cicloramas resultan difíciles de iluminar uniformemente y en ocasiones quedan zonas, en las partes altas o bajas de la pared sobrepuestas creando problemas para generar la señal de *matte*. El Ultimatte es capaz de corregir este problema para que no se produzcan pérdidas en la composición final.

⁵⁵⁸ En función del sujeto se puede hacer un mayor o menor uso de este control ya que si se trata de un personaje muy delgado se notará mucho si se recorta su silueta. Sin embargo, si el presentador es más ancho, no supondrá ningún problema recortarle sutilmente. De todos modos, hay que tener una especial vigilancia cuando se altera este parámetro con las puntas de los cabellos, las orejas o la nariz para no mutilar al personaje.

OPERACIÓN DEL ULTIMATTE

El operador de Ultimatte supone el nexo de unión donde se comunican varios de los componentes del equipo técnico del estudio. La función básica del operador de Ultimatte es la incrustación de la señal de cámaras en el entorno virtual. Por ello trabaja de forma directa y estrecha con los siguientes miembros del equipo:

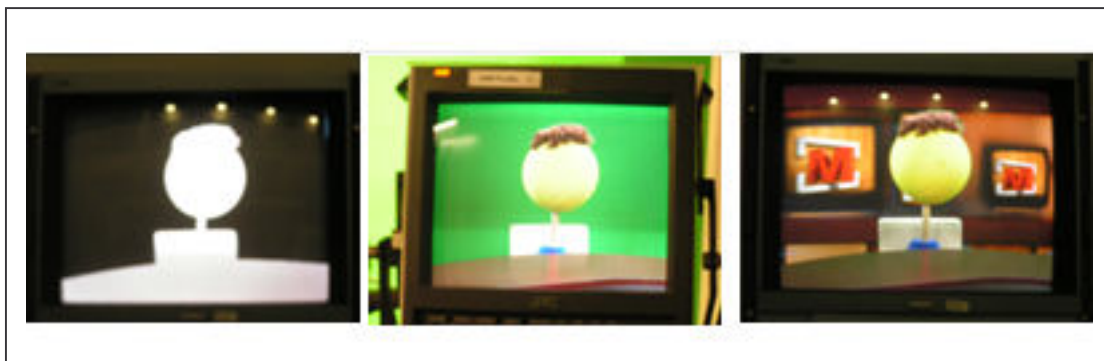
- Operador de Brainstorm
- Modelador⁵⁵⁹
- Operadores de cámara
- Iluminador
- Control de cámaras
- Mezclador

La comunicación entre el operador de Ultimatte y los miembros del equipo enumerados anteriormente facilita el éxito del producto final.



Elaboración propia

⁵⁵⁹ El trabajo con el modelador se debe desarrollar en la fase de preproducción. Es interesante que el modelador a la hora de elegir las texturas, o la iluminación consulte con el operador de Ultimatte sobre las posibilidades de lograr una buena incrustación.



En la imagen se observa, de izquierda a derecha, la señal de *matte* que genera Ultimatte, la señal de cámara del plató y la señal incrustada en el escenario virtual. Fuente David Pastor

A lo largo de este apartado se van a describir algunas de las funciones más útiles del Ultimatte. En el Ultimatte se pueden distinguir cinco partes fundamentales:

1. **Menú de configuración** donde se establece el modo de trabajo del equipo y se configuran las entradas y salidas del equipo.
2. **Memorias.** Existen tres tipos de memoria: *User*, *File* y *Quick Save*.
3. **Foreground.** Se trabaja con la señal de cámara.
4. **Background.** Se trabaja con el entorno virtual que proporciona Brainstorm.
5. **Matte.** Se realiza la incrustación del *foreground* en el *background*.

1. Menú de configuración

En este apartado es importante analizar el papel de las salidas *loop-through*, que se utilizan para asignar imagen a los monitores de plasma de los decorados virtuales. Según se realice la configuración del *loop-through* se puede

asignar la misma señal a varios monitores o diferentes señales a cada uno de los monitores⁵⁶⁰.

Otra utilidad importante dentro del Ultimatte es la opción del *system reset* que se encuentra dentro del menú de configuración. Si se activa esta opción se *resetea* el Ultimatte que se encuentre activado en el *smart remote*⁵⁶¹. El *system reset* es la vía más rápida para tratar de resolver cualquier problema de comunicación entre el *software* de gráficos a tiempo real y el Ultimatte.

2. Memorias

El correcto dominio de este apartado es fundamental para conseguir un ajuste rápido y de calidad. Existen tres tipos de memoria:

- **User:** El *user* es una memoria de usuario. Lo ideal es que exista una memoria de usuario para cada uno de los operadores que maneja el Ultimatte. El *user*, por tanto, deberá llevar el nombre del operador. En el *user*, fundamentalmente se guardan: unos ajustes predeterminados para la incrustación, la configuración básica del equipo con la asignación de entradas y salidas y los menús *customs* en los que el operador se coloca en una única ventana los parámetros de ajuste que utiliza más a menudo. De esta forma, el operador puede acceder al parámetro que necesita de forma inmediata sin necesidad de tener que moverse por los menús. Gallardo concede una enorme importancia al *user*:

Por tanto, lo más importante, es que el operador tenga su memoria de usuario lo mejor posible.
(Gallardo, 2005 Anexo Entrevista Preg. 31).

⁵⁶⁰ A través del Ultimatte sólo se puede asignar una señal de vídeo a cada ordenador. Sin embargo, a través de un “Quad Split”, se pueden tener cuatro señales de vídeo en el mismo decorado.

⁵⁶¹ Hay que recordar que como se analizó anteriormente, el operador maneja un remoto –el *smart remote*– que en realidad es una caja de vacía, que se comunica con las electrónicas de los Ultimattes que se encuentran ubicadas en el *rack* de aparatos del estudio.

- **File:** la memoria *file* sirve para guardar el ajuste de una cámara en un programa concreto. El *file* tiene dos utilidades fundamentales:
 - Guardar el ajuste realizado en un programa para que sirva para el programa próximo. Sin embargo, esto no siempre es útil en función del trabajo del control de cámaras.
 - Realizar el ajuste en un Ultimatte y grabarlo en un *file* y transferirlo al otro Ultimatte, con lo que sólo se necesita realizar el ajuste en una cámara y este ajuste se puede transferir al resto de Ultimattes operando unas mínimas modificaciones. Como las cámaras que se utilizan en el estudio suelen ser del mismo modelo, se encuentran con las mismas condiciones tanto físicas en el plató como de iluminación, en principio, el ajuste de una cámara debe servir para el resto.

Además, aunque el ajuste hay que hacerlo de dos cámaras, Ultimatte ofrece la posibilidad de transferir el ajuste de una cámara en un ultimatte a otro. Por tanto, con ajustar una cámara puede ser suficiente para tener las dos cámaras ajustadas (Gallardo, J. 2005 Anexo 3 Preg 31)

- **Quick Save:** A diferencia del *user* o del *file* el *quick save* es una memoria rápida de trabajo que no es permanente. El *quick save* puede desaparecer, por ejemplo, al reiniciar la máquina.

3. *Foreground*

El *foreground* es la parte del Ultimatte donde se ajusta la señal de cámara. Aunque el Ultimatte dentro de este menú dispone de utilidades de control de cámaras, lo ideal es que sea el operador de control de cámaras quien realice estos ajustes. La ventaja que ofrece Ultimatte es que permite modificar algunos

parámetros del *foreground* sin que afecten a la calidad de la incrustación. Por ejemplo, desde el Ultimatte es posible realizar una bajada de luces mediante un procedimiento de *tracking* o de forma manual⁵⁶².

Dentro del menú de *foreground*, los parámetros de ajuste que más se utilizan son los de *flare*. Aunque lo ideal es que sea el de control de cámaras y iluminador quien elimine los problemas de contaminación del fondo de croma – *backing*- en el sujeto, esta labor se puede apoyar desde el Ultimatte en el menú *flare* a través de las puertas de color.

El último parámetro del menú *flare* que se va a destacar es el *foreground bypass*. El uso de esta opción permite ver cómo es la señal de cámara antes de pasar por el Ultimatte y así comprobar si un hipotético problema en la imagen viene de origen en la señal de cámara o se está generando desde el Ultimatte.

4. Background

El *background*, probablemente, de las cinco partes del Ultimatte que se están analizando, es en la que con menos frecuencia actúa el operador. El *background* viene dado por el entorno virtual que genera el PC. Lo importante es tener claro qué cámaras se deben asignar a cada PC y qué señales hay que asignar a cada uno de los plasmas⁵⁶³. El control del menú *background* que sí se opera de forma habitual es el *defocus*. El *defocus* es un parámetro que desenfoca el entorno virtual. Este desenfoco se puede automatizar a través de un *tracking*.

5. Matte

El *matte* es el menú que da sentido al Ultimatte ya que es desde donde se realiza la incrustación del *foreground* en el *background*. La señal de *matte* es independiente de los ajustes que se realicen en los menús de *foreground* o de

⁵⁶² En el procedimiento de *tracking*, al Ultimatte se le marcan los valores de inicio y final y el grado de sensibilidad con el que se quiere que haga el movimiento.

⁵⁶³ Normalmente se trabaja de forma que cada Ultimatte lleva asociado una cámara. Sin embargo, en ocasiones desde un Ultimatte se pueden tener asignadas varias cámaras.

background. La señal de *matte* o incrustación se visualiza desde el control *matte view* en el que se observa cómo las zonas negras, son los elementos del *foreground* sólidos, apareciendo en gris las zonas que quedan semitransparentes. A continuación se enumeran algunos de los parámetros del menú de *matte* más importantes:

1. Parámetros de selección del color de croma:

- ***Auto screen select***: El parámetro de *auto screen select* realiza una media del color del fondo de croma en las diferentes zonas del plató. El resultado se muestra en la parte central de la ventana de visualización en forma de porcentaje del cada uno de los componentes (RGB)⁵⁶⁴. El resultado de esta media es el que Ultimatte utiliza para el ajuste. Por tanto, es muy útil porque permite trabajar con la tonalidad del color de croma real que se tiene en cada momento.
- ***Peak Value***: El *peak value* ofrece el valor del color del fondo de croma que se tiene en un punto concreto del plató. Esta herramienta es muy útil, por ejemplo, cuando el presentador se apoya sobre un elemento del color de croma, generando así un punto crítico de ajuste. Por tanto, con el *peak value*, lo que se hace es tomar de referencia el punto más conflictivo para la incrustación. Cuando se utiliza el *peak value*, muchas veces puede ser necesario utilizar el procedimiento de ensayo-error hasta dar con el punto de referencia que más interese para la incrustación.

2. Parámetros de limpieza.

- ***Clean Up***: El *clean up* realiza una limpieza de las zonas de croma que deberían aparecer transparentes y sin embargo, aparecen en la incrustación debido al deterioro del suelo del

⁵⁶⁴ Rojo, verde y azul.

plató, o a cualquier otro motivo. Es un parámetro tremendamente efectivo pero que si se utiliza en exceso puede ocasionar una incrustación poco natural. Siempre que sea posible, es preferible solucionar el problema causante de la suciedad en la incrustación directamente en el plató.

- **Clean Up Threshold:** Actúa como un multiplicador del *clean up*. El *clean up threshold* matiza el ajuste del *clean up*.

3. Parámetros de incrustación:

- **Black Gloss:** Refuerza la densidad de la incrustación en las zonas oscuras.
- **Matte Density:** Refuerza la densidad de la incrustación en las zonas claras y brillantes.

Si se utilizan ambos parámetros en exceso, se puede generar ruido en las sombras y bordes indeseados.

TIEMPO NECESARIO PARA EL AJUSTE

Aunque el tiempo necesario para realizar un ajuste varía en función del

El Ultimatte, para hacer un ajuste recreado y cuidado un tiempo no excesivo son 10 minutos. Sin embargo, cuando estás ajustando tienes subido a una persona y, por tanto, hay que tratar de tenerlo de pie el mínimo tiempo posible. (Gallardo, 2005 Anexo 3 preg. 31)

tipo de programa y del sistema de emisión, diez minutos pueden ser más que suficientes para ajustar un croma. Sin embargo, en ocasiones⁵⁶⁵ se dispone de mucho menos tiempo y entonces es fundamental contar con unos valores de usuario que permitan realizar el ajuste básico en un tiempo mínimo⁵⁶⁶ -en

⁵⁶⁵ Esto se da sobre todo, en programas informativos y en programas en directo donde el presentador muchas veces llega a última hora al plató.

⁵⁶⁶ Los resultados del cuestionario en el Anexo 16 del presente trabajo muestran que en cuatro de cada diez programas el tiempo disponible para realizar la incrustación no supera los tres minutos. Llama la atención además que tan solo en un 13,04% de los casos se disponga de más de 10 minutos para realizar la incrustación. Una de las bases de este problema se encuentra seguramente en la falta de percepción por parte de los realizadores –que son en muchas ocasiones los encargados de administrar los tiempos de las diferentes tareas en el estudio- de este problema ya que los resultados de su cuestionario reflejan una ausencia de conciencia de este problema.

ocasiones puede ser incluso suficiente el tiempo que dura el sumario del programa-. Respecto a la operación la variante más importante se da en función de si el programa es directo o grabado. Sergio Gómez describe cuál es el modo de operación del Ultimatte en programas en directo:

A veces, el problema es que en un directo, cuando hay una entrevista, el entrevistado normalmente llega a última hora y si el control de cámaras tiene que ajustar automáticamente el operador de ultimatte también debe cambiar su ajuste y a gran velocidad. Ahí, el resultado final depende de la experiencia del operador. En estos casos, se suele tratar de poner un vídeo más largo, de unos 4 minutos para que dé tiempo de ajustar el control de cámaras y al operador de ultimatte. (Gómez, 2005 Anexo 5. preg. 12)

Por tanto, el trabajo previo en la elaboración de las memorias, tanto en el Ultimatte como en el entorno virtual, es fundamental para que el desarrollo del programa sea un éxito. Sin embargo, en el directo siempre se pueden producir factores inesperados o cambios de última hora que pueden variar la planificación. En los programas grabados la mecánica de trabajo es bastante distinta:

Si es un grabado te puedes esmerar más. Tienes más tiempo para ajustar, puedes tocar durante la grabación, puedes parar si no te ha gustado el resultado. (Gómez, 2005 Anexo 5 preg. 12)

Sin embargo, en programas grabados también se puede tratar de imitar la mecánica del directo para que el programa no pierda frescura si se realizan excesivas interrupciones.

De hecho, incluso en los programas grabados, para no romper la sensación de directo, cuando hay más de un set, antes de empezar el programa se ajustan los dos sets y después tanto el iluminador, como el operador de Ultimatte, como el operador de brainstorm, llaman a su memoria aprovechando la pausa de un vídeo y se evita la necesidad de parar y por tanto, que se rompa la mecánica del directo. (Gómez, S. 2005 Anexo5 preg. 12)

7.5.2.5 El mezclador

Aunque en algunas televisiones la operación del mezclador se comparte con la del ajuste de Ultimatte, lo más habitual es que la operación del mezclador, por su importancia decisiva en el desarrollo del programa se realice de forma exclusiva por un operador específico. En esencia, la operación del mezclador no se ve alterada por la utilización de EV. La única ventaja que se introduce en el manejo del mezclador al trabajar con EV, es la simplificación que se produce en la operación al realizar las incrustaciones. Esta simplificación se debe a la circunstancia de que en un *bus* del mezclador el operador dispone de la incrustación ya terminada sin necesidad de tener que llevar a cabo ninguna operación adicional desde el mezclador⁵⁶⁷.

Con respecto a la EV, el mezclador es el encargado de asignar las señales de vídeo que aparecerán en las pantallas del decorado. Para evitar posibles problemas la entrada de vídeo debe ser comprobada antes del comienzo de la grabación o emisión del programa.

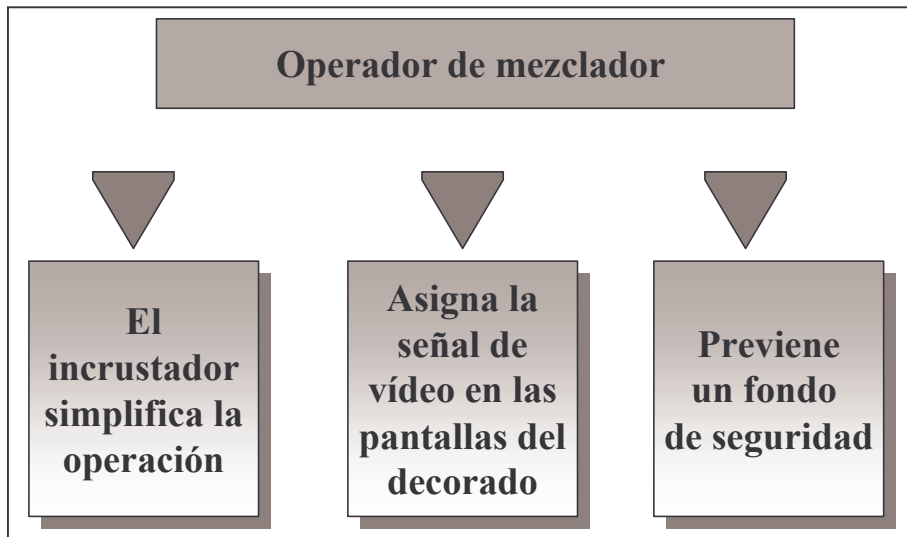
Así mismo, es conveniente que el mezclador tenga siempre disponible, ya sea dentro del propio mezclador en una banco de memoria o desde cualquier otra fuente, un fondo identificativo del programa al que poder acudir en caso de que se produzca algún problema con el entorno virtual. Para estas ocasiones debe disponer de una memoria rápida que reclamar de forma instantánea para evitar perder tiempo configurando los parámetros del *croma-key*⁵⁶⁸.

Estas rutinas de seguridad se han interiorizado en la gran mayoría de los estudios de EV. Por tanto, los usuarios no ven ningún problema en la posibilidad

⁵⁶⁷ El trabajo con *croma-keys* realizados desde el mezclador resulta complejo para una producción en directo en la que no existe margen de error.

⁵⁶⁸ La creciente estabilidad de los sistemas de EV ha hecho que se relajen estas precauciones. Sin embargo, un buen operador de mezclador debe tener prevista siempre esta eventualidad cuando trabaja en un programa en directo debido a que son muchos los elementos que pueden fallar y motivar que detrás del presentador llegue a aparecer el fondo verde o azul del plató. Además, disponer de este colchón hace que el problema, cuando acontece, pueda resolverse con mayor tranquilidad debido a que existe una alternativa.

de realizar un programa en directo en un estudio de EV. Esto es así de tal forma que sólo un 7,5% de todos los encuestados creen que la utilización de un sistema de EV puede alterar de alguna forma la elección del sistema de emisión de un programa por una desconfianza en la fiabilidad del estudio⁵⁶⁹.



⁵⁶⁹ En el Anexo 16 del presente trabajo se profundiza en este y otros datos.

7.5.2.6 Cámara

La función del operador de cámara en estudio se complica al trabajar con EV porque debe componer con la imagen resultante de la incrustación y no con la imagen que ve a través del visor de la cámara. Para garantizar la navegabilidad del operador de cámara por el decorado es imprescindible que pueda ver la señal de incrustación que sale del Ultimatte. Cuando el cámara debe reencuadrar en directo algún elemento móvil del decorado, puede ayudarse de marcas del mismo color del fondo de croma que previamente hayan sido colocadas en la superficie del plató para que le sirvan de referencia.

- **Rutinas operativas**

La función del operador de cámara es una de las más afectadas por la utilización de la EV. Pallarés (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 9) y Almunia (Almunia, C. Anexo 11 preg. 16) resaltan que los operadores de cámara, es un colectivo muy poco estable en su ubicación laboral. Esta versatilidad complica poder mantener siempre los mismos operadores. Pallarés y Almunia denuncian que esta falta de estabilidad provoca el desconocimiento del sistema por parte de muchos operadores de cámara⁵⁷⁰. Este desconocimiento se debe sobre todo a la circunstancia de que es un colectivo que por su falta de estabilidad, es más complicado mantener un mismo equipo.

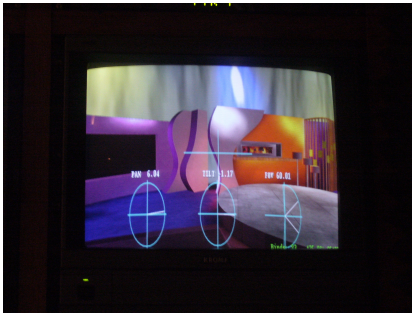
Esta circunstancia, provoca que el operador de cámara sea uno de los miembros de la cadena más vulnerables a los fallos, no por su impericia o incompetencia profesional sino por su falta de familiaridad y formación en la técnica de la EV.

⁵⁷⁰ Es habitual que el operador de cámara de estudio se utilice también para realizar la cobertura de eventos especiales o para apoyar el trabajo de unidad móvil que requiere muchos operadores en fines de semana y días festivos. Por ello, estas horas muchas veces se compensan con días libres entre semana. Esto provoca que sea la parte del equipo más difícil de mantener estable. Además, se produce la circunstancia añadida de que el trabajo de cámara de estudio resulta muy monótono, por las horas de esperas y lo repetitivo del trabajo. El trabajo de operador de cámara en estudio para el profesional puede resultar poco motivador. Por ello, en ocasiones al operador de cámara también le resulta necesario compaginar las labores de estudio con trabajos de grabación en exteriores. Juárez profundiza en esta idea (Juárez, J.I. Anexo 10)

Por tanto, al operador de cámara le resulta difícil la adquisición de las rutinas productivas necesarias para el trabajo. El operador de cámara que acude al plató de EV de forma ocasional no llega a interiorizar las rutinas productivas. Estas rutinas productivas no son complejas pero tienen sus particularidades y deben llevarse a cabo siguiendo un orden determinado. A continuación se enumeran algunas de las rutinas más habituales.

a) *Reset* de la cámara

El operador de cámara del estudio de escenografía virtual lo primero que debe realizar es el *reset* de la cámara. Se le denomina *reset* al procedimiento de enganchar o *trackear* la señal de cámara con el entorno virtual. Esto se realiza con el decorado de virtual abierto. En un sistema mecánico, el cámara enciende el sensor y comienza a pasar por los puntos de calibración *-pan, tilt y zoom-* de forma que al terminar el proceso, el entorno virtual o *background* se actualiza a tiempo real a los cambios del decorado.



En la imagen de la izquierda se observa la representación gráfica en el decorado del programa *Arrels* de Canal 9 de los datos que recibe del sensor de Radamec que se puede ver en la imagen de la derecha. Fuente propia.



Operadores de cámara durante una grabación del programa infantil de TVE *Los Lunnies* en San Cugat del Vallés. Fuente propia.

b) Marcas en el plató

Comprobación e instalación de las marcas en el plató, que pueden ser:

- De la posición de la cámara: En decorados donde no está sensorizado el desplazamiento físico de las cámaras en el suelo es fundamental que la cámara respete la posición exacta en la que ha sido calibrada. Una desviación de unos pocos milímetros en la posición de la cámara puede suponer una desviación de varios metros en el decorado virtual.
- Marcas que sirven de referencias –cuando son necesarias- para determinados encuadres. Por ejemplo, durante la emisión del programa infantil *Babalá* de Canal 9, hasta el año 2005 se utilizaban mascotas virtuales. Estas mascotas tenían la capacidad de propulsarse en el aire y realizaban entradas y salidas fulgurantes. El operador de cámara, para prever la posición en la que iba a aterrizar la mascota, usaba marcas de color verde sobre la pared que le servían de referencia. La posición de aterrizaje de los muñecos podía modificarse y por tanto, las marcas debían revisarse a diario.

c) Velocidad en los movimientos.

En escenarios con una carga de polígonos importante, el operador de cámara debe ser consciente y probar la velocidad adecuada para realizar los movimientos sin que se detecte una molesta fluctuación o bote en el entorno virtual.

d) Ajustes.

En escenografía real el operador de cámara en la fase de preparación del programa sólo debe preocuparse de dar los planos que necesite el iluminador y el control de cámaras para realizar el ajuste. En EV esta fase se hace más tediosa y compleja debido a que el operador de cámara debe estar a disposición del operador de Ultimatte y del operador del entorno virtual para facilitar los planos

que requieran. En esta fase es fundamental la pericia del cámara porque debe estar atento a todas las instrucciones –que en ocasiones se producen de forma casi simultánea-. Es importante que el operador de cámara ofrezca con rapidez y eficacia los planos que se le soliciten debido a que en muchas ocasiones, el tiempo para ajustar es escaso. El operador de cámara también puede ayudar en la incrustación enseñando aquellas partes deficientes que deben corregirse o informando al operador que esa imperfección que está tratando de arreglar él la puede obviar después en el encuadre.

e) Incrustación

La calidad de la imagen que ofrezca la cámara es fundamental para obtener una buena incrustación. El disponer de una buena cámara de estudio que proporcione una señal RGB⁵⁷¹ sin ningún tipo de alteración ni pérdida de calidad es una garantía de poder obtener una incrustación creíble y de calidad⁵⁷².

f) Máscara de desaforo

Durante la grabación del programa el cámara debe velar porque se respete la máscara de desaforo. En muchas ocasiones, el presentador, el regidor o el iluminador pueden colocar elementos bordeando la máscara de desaforo⁵⁷³. Antes de comenzar la grabación y durante la fase de preparación, el cámara debe cerciorarse que los elementos que se colocan ajenos al decorado no van a salir después en emisión. El operador de cámara al avisar con antelación de esta circunstancia permite que se corrija la situación:

- bien retirando o apartando el elemento que molesta
- reencuadrando para evitar enseñar dicho elemento⁵⁷⁴
- corrigiendo –siempre que sea posible- la máscara de desaforo.

⁵⁷¹ Con las tres componentes de color rojo, verde y azul sin ningún tipo de compresión.

⁵⁷² Francisco Urdameta sitúa la calidad de la cámara al mismo nivel de importancia que la iluminación o el decorado para conseguir una buena incrustación. (Urdameta, F. 2005 pp. 1-2)

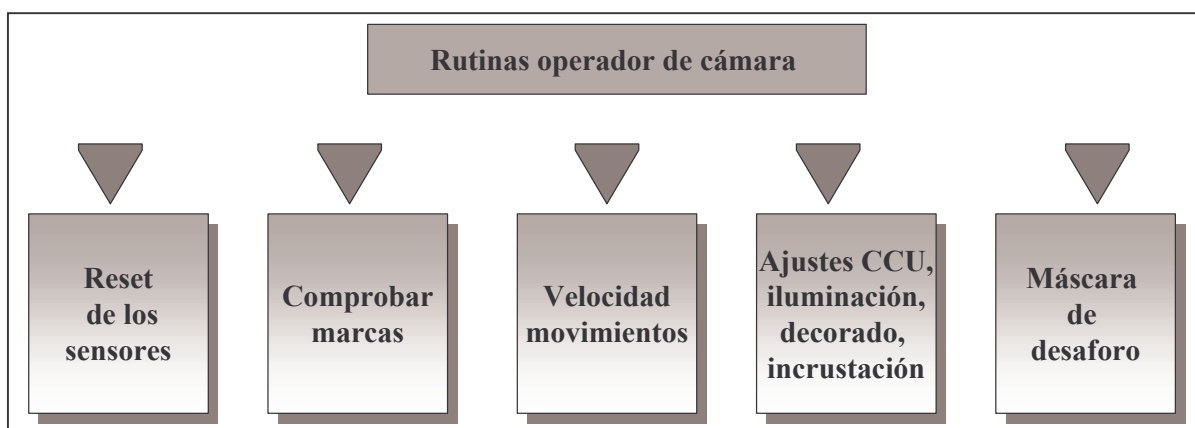
⁵⁷³ Un descuido en la máscara de desaforo puede hacer que aparezcan visibles en un momento dado las botellas de agua, los utensilios de belleza o incluso alguna cajetilla de tabaco.

⁵⁷⁴ La alteración del encuadre para evitar enseñar el elemento indeseado es una solución de emergencia cuando el elemento se ha detectado durante la emisión o grabación del programa y no puede ser retirado, como por ejemplo puede ser el caso de un foco.



La máscara de desaforo que se observa en la imagen de la izquierda –es lo que queda fuera del cuadrado negro– deja ocultos los elementos que no se quiere que aparezcan en la composición final. Estos elementos pueden ser de lo más variados como se observa en el plató de la imagen de la derecha. Fuente propia

Por tanto, los fallos o problemas más habituales relacionados con el operador de cámara, se producen por un desconocimiento de estas rutinas productivas, que se resumen en el siguiente esquema.



Elaboración propia

- **Cámaras robotizadas**

Aunque no resulte una condición específica ni necesaria del uso de EV, sí que resulta una realidad la circunstancia de que en muchos platós de EV se aprovecha para colocar sistemas con cámaras robotizadas que reducen la necesidad de personal. Si en muchas ocasiones la implantación de un sistema de escenografía virtual va unido sobre todo, a un ahorro económico, este hecho se refuerza con la utilización de un sistema de cámaras robotizadas. De los 40

cuestionarios realizados a personal técnico y a realizadores, en un 47,5% de los casos, se trabaja con sistemas de cámaras robotizadas.

La nueva realidad televisiva caracterizada por la fragmentación de las audiencias y la multiplicación de la oferta son ha motivado la necesidad de reducir los costes para permitir que determinados canales puedan ser viables económicamente. Este es el caso, por ejemplo, de los canales temáticos de información 3/24 de TV3 y el Canal 24 Horas de TVE, donde se instalaron sistemas de cámaras robotizadas que permiten que un solo operador pueda manejar todas las cámaras.

Sin embargo, esta circunstancia para los profesionales supone un inconveniente dado que los sistemas robotizados no consiguen el grado de naturalidad y suavidad en el movimiento que ofrece un operador de cámara experimentado⁵⁷⁵. En este sentido, Cancio (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 14) elogia una cierta estética del error, es decir, la imperfección que en ocasiones realiza el operador de cámara y que aporta mucha frescura y dinamismo al programa.

La ventaja evidente es que los robots no necesitan tiempos de descanso ni días libres. Trabajando con cámaras manejadas por operadores, para cubrir tres turnos de ocho horas en un estudio con cuatro cámaras se necesitan doce operadores⁵⁷⁶. Al utilizar las cámaras robotizadas, con tres operadores de cámara es suficiente. Cuando se opte por la utilización de cámaras robotizadas existen una serie de recomendaciones que se han extraído a través de la opinión de los expertos y de la observación participante que deberían cumplirse:

⁵⁷⁵ El estudio con cámaras robotizadas es menos operativo dado que el manejo de las cámaras robotizadas se produce de forma secuencial. Además, el operador puede llevar a cabo movimientos de más dificultad y con mayor calidad y perfección. (Cancio, L. M. Anexo 7 preg. 13)

⁵⁷⁶ El número real de operadores necesarios es superior porque hay que contar con las vacaciones, los fines de semana, días festivos, enfermedad etc.

- Las cámaras deben ser manejadas por un operador de cámara experimentado. En esencia el trabajo que lleva a cabo es el mismo pero en lugar de manejar una cámara, se manejan varias al mismo tiempo.
- Las cámaras deben poder manejarse de forma simultánea, es decir mientras se está terminando un movimiento de cámara poder preparar la posición del siguiente encuadre.
- El sistema de robotización debe disponer de un sistema de memorias que permitan automatizar los movimientos y encuadres más frecuentes. Estas memorias son muy útiles y facilitan el trabajo del operador del EV y del operador de Ultimatte debido a que –a diferencia del operador de cámara- la posición de inicio y final siempre va a ser exactamente la misma con lo que se pueden utilizar sistemas de *tracking* en el ajuste y determinados efectos en el decorado con un margen de error menor que cuando se trabaja con un operador de cámara.
- El operador que se dedique a manejar las cámaras robotizadas debe hacerlo de forma exclusiva y no tener además otras funciones que le impidan estar pendiente de reencuadrar. Así mismo, cuando existe un gran número de cámaras –superior a cuatro- que cambian de encuadre, debe haber más de un operador manejándolas.

7.6 La postproducción

La digitalización de los diferentes procesos de la producción televisiva ha beneficiado tanto a las tareas de postproducción como a la escenografía virtual. En la postproducción y en la escenografía virtual se trabaja sobre un soporte informático que a través de diferentes *softwares* desarrollan las operaciones necesarias para llevar a cabo el trabajo. Wright, al analizar el fenómeno de la postproducción, habla del concepto de artista de composición digital y los objetivos de esta figura son muy similares a los que persigue el diseñador de un escenario virtual:

El objetivo último del artista de composición digital es tomar imágenes provenientes de diferentes fuentes y combinarlas de manera que parezcan creadas todas al mismo tiempo, con la misma iluminación y con la misma cámara. (Wright, S. 2003 p. 1)

Además, es habitual encontrar profesionales que trabajan con escenografía virtual que son también expertos en postproducción. En este trabajo aparecen los ejemplos de Israel Diaz (Anexo 4), Juan Ignacio Juárez (Anexo 10), Carlos Almunia (Anexo 11) y Ricardo Montesa (Anexo 14). Muchas de las herramientas o del *software* que manejan estos profesionales son comunes para los dos campos.

En ambos campos, EV y postproducción, se combinan imágenes procedentes de diferentes fuentes -señal de cámara y entorno virtual en el caso de la EV- formando una única imagen que debe ser creíble. Sin embargo, la escenografía virtual eso lo hace a tiempo real mientras que en la postproducción la exigencia del tiempo real no es un requisito. Por tanto, viendo estas similitudes entre ambas áreas, es lógico pensar que pueden establecerse interrelaciones entre las técnicas de escenografía virtual y los trabajos de postproducción. Al preguntar a los expertos en la materia sobre si la escenografía virtual puede ahorrar o no tiempo en la postproducción, las respuestas son muy variadas.

ALONSO	ALMUNIA	PALLARÉS	JUÁREZ
La EV cambia el proceso de producción simplificando los procesos y llegando a eliminar en algunos casos la postproducción que se planifica en la preproducción y se lleva a cabo en la producción. (Anexo 6 preg. 15)	La EV permite colaborar con las tareas de postproducción a través de la realización de cabeceras, animaciones o efectos especiales reduciendo así la cantidad de trabajo de postproducción. (Anexo 11 preg. 9)	No afecta prácticamente. Sólo en el caso del fondo, antes se grababa sobre fondo de color y después se añadía la imagen en una cabina de postproducción. A veces no interesa porque si los vídeos son largos está todo el equipo esperando a que acabe el vídeo cuando en una cabina de postproducción simplemente se trata de pegar las diferentes partes. (Anexo 9 preg. 10 y 11)	Depende del tipo de programa, en un programa donde el discurso se construye en postproducción afecta menos, - <i>Los Lunnies</i> - en el caso de programas en directo sí que se beneficia porque permite una mayor riqueza visual y no hay la posibilidad de introducirla en postproducción. (Anexo 10 preg. 3)

De las cuatro opiniones recogidas, hay dos -Alonso y Almunia- que apoyan la idea de que la escenografía virtual modifica el trabajo de postproducción y otras dos opiniones –Pallarés y Juárez- que no están tan de acuerdo con esta idea. Esta diferencia de criterio, puede explicarse recordando las cuatro funciones de la postproducción que se expusieron en el capítulo 6.6 del presente trabajo:

- Corregir
- Unir
- Enriquecer
- Construir

En las opiniones de los entrevistados que aparecían en el cuadro anterior, Almunia y Alonso justificaban la influencia que puede ejercer la escenografía virtual en las tareas de postproducción, en la capacidad que tiene esta tecnología para enriquecer el discurso. Sin embargo, Pallarés y Juárez aunque reconocían cierta influencia entre ambas disciplinas, minimizaban sus efectos debido a que no contemplaban esta relación desde la función de enriquecer el discurso. Mientras que Pallarés analizaba esta influencia desde la función de unión que tiene la postproducción, Juárez se refería a la postproducción entendida como una construcción del discurso audiovisual. En el siguiente cuadro se resume la influencia de la escenografía virtual en los trabajos de postproducción en cada una de sus funciones:

CORREGIR	UNIR⁵⁷⁷	ENRIQUECER	CONSTRUIR
NO AFECTA. Tanto en ER como en EV, pueden ocurrir fallos que sea necesario corregir en una cabina de postproducción.	NO AFECTA. La mera función de unión cuando los vídeos son largos puede resultar más rentable realizarla en una cabina de postproducción a posteriori.	SÍ AFECTA. La EV permite introducir durante la grabación efectos y animaciones eliminando así su trabajo en postproducción.	NO AFECTA. Aunque en determinados casos la EV puede ayudar en alguna de las tareas, la construcción del discurso se realiza en la cabina de postproducción.

Es cierto, como señala Juárez (Anexo 10 preg. 3), que el uso de la EV en programas en directo no influye en la postproducción porque en este tipo de programas no se llevan a cabo trabajos de postproducción. Sin embargo, la EV sí que es capaz de enriquecer el resultado de la imagen. En estos programas, la EV permite ofrecer un *look* más atractivo sin necesidad de postproducir.

En Canal 9, por ejemplo, existen programas que tradicionalmente se postproducían y que pasaron a realizarse con la técnica de falso directo en el estudio de escenografía virtual sin necesidad de tener que realizar labores de postproducción posteriores a la grabación del programa. Algunos de los efectos

⁵⁷⁷ La función de unión en un estudio de realización la cumple sobre todo el mezclador de imagen.

que antes se introducían en la fase de postproducción, se programaron en el *interface* de operación del decorado y se podían realizar a tiempo real durante la producción⁵⁷⁸.

Sin embargo, la relación entre la EV y la postproducción tiene un carácter bidireccional y por tanto, no es sólo la EV la que puede ahorrar trabajo de postproducción, sino que también a través de los trabajos de postproducción se puede colaborar con la EV:

- El trabajo de postproducción permite amortizar mejor el estudio de EV. Si se realiza un programa que tiene por ejemplo, tres o cuatro entradillas con vídeos de larga duración –más de diez minutos-, no es muy práctico tener a todo el operativo de un estudio – probablemente más de diez personas- esperando a grabar cada uno de los vídeos. Esa operación de compactado se puede realizar de forma rápida en una cabina de postproducción y con sólo una o dos personas. Con este método se consigue grabar un programa estándar que dura, por ejemplo una hora, grabando solamente las presentaciones en el estudio y realizando el compactado de los vídeos en una cabina de postproducción⁵⁷⁹.
- Permite la reutilización de determinados eventos. Por ejemplo, se puede grabar una actuación musical memorizando los valores de sensorización de las cámaras para después poder introducir el escenario virtual que se desee. Esta técnica en televisión es muy útil porque permite tener una actuación musical con un decorado navideño y después poder reutilizarla esa misma actuación con un decorado veraniego. Sin embargo, a nivel conceptual no se considera escenografía virtual⁵⁸⁰.

⁵⁷⁸ En el Anexo 4 del presente trabajo se profundiza en esta idea. (Díaz, I. Anexo 4)

⁵⁷⁹ Pallarés profundiza en esta idea. (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 11).

⁵⁸⁰ Al colocar el EV en la fase de postproducción, desaparece la exigencia de tiempo real que es uno de los requisitos fundamentales de la EV. En el apartado 4.1 del presente trabajo se establecen los requisitos que debe tener un sistema para ser considerado como escenografía virtual.

- La postproducción permite conseguir más calidad en el modelado del escenario virtual. La limitación de mover polígonos en tiempo real que tienen los sistemas de EV se puede vencer a través de la postproducción. Para determinadas producciones, se utiliza un escenario de más baja calidad que sirva como referencia para el equipo técnico y artístico. Este tipo de aplicación, aunque es más habitual en cine, también se emplea en televisión para determinados productos de ficción como *Los Lunnies* en TVE⁵⁸¹. En este caso, tampoco se puede afirmar que esta técnica pertenezca en un sentido estricto a la escenografía virtual⁵⁸². Alonso (Anexo 6 preg. 49) define este fenómeno como previsualización y lo considera como una herramienta más dentro de los procesos de postproducción⁵⁸³.

Aunque la escenografía virtual no va a eliminar el trabajo de postproducción, sí que -como afirma Alonso- puede suprimir mucho trabajo mecánico y repetitivo, permitiendo al realizador y a los técnicos centrarse en la parte más creativa del programa. Un ejemplo de esto es el programa *Cartelera* de TVE (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 15) donde el trabajo de postproducción se planifica en la fase de preproducción y se lleva a cabo en la fase de producción.

⁵⁸¹ Almunia relata su experiencia con este método de trabajo. (Almunia, C. Anexo 11 preg 9).

⁵⁸² Para Moshkovitz (Moshkovitz, M. 2000 p. 105) la previsualización no es estrictamente escenografía virtual porque aunque la previsualización se produce en tiempo real, el escenario definitivo se inserta *a posteriori*. Moshkovitz comprende este tipo de técnica que ofrece el *software* de gráficos 3D a tiempo real como una herramienta destinada a la postproducción.

⁵⁸³ Este tipo de técnica es muy habitual en cine. En televisión donde más se utiliza es en publicidad donde se requieren escenarios con mucha calidad y el tiempo real no tiene importancia.



J. L. Alonso en el Anexo 6 de este trabajo propone el programa *Cartelera* de TVE como un ejemplo de optimización de los procesos de postproducción a través del uso de las técnicas de escenografía virtual. Fuente Brainstorm Multimedia.

Sin embargo, esta relación entre la escenografía virtual y la postproducción no es ni mucho menos idílica y es necesario estar siempre vigilante para evitar determinados problemas causados por esta relación. Un ejemplo de estos problemas se produce con la alteración de la colorimetría de la imagen durante la postproducción. En determinadas ocasiones, las necesidades de la incrustación hacen que el ajuste de imagen realizado en el estudio sea un poco crítico y si el operador de postproducción no es cuidadoso con los niveles de la imagen, el resultado en emisión puede ser desastroso. Otro problema surgido de esta relación, es la petición de escenarios o eventos especiales destinados a ser utilizados en la postproducción y que después de días o semanas de trabajo del modelador son desestimados por no ser imprescindibles para la producción. Esta circunstancia, se produce sobre todo, por el desconocimiento del equipo de realización del número de horas que debe dedicar el equipo de diseño del escenario para realizar esas tareas⁵⁸⁴.

⁵⁸⁴ Almunia relata su experiencia personal en este aspecto (Almunia, C. Anexo 11 preg. 13)

7.7 El grafismo

La identidad visual de un programa no sólo se consigue a través de los rótulos o de la información gráfica sino que se obtiene de la suma de todos los elementos que aparecen en la imagen⁵⁸⁵. Por tanto, el grafismo no sólo se circunscribe a los gráficos o la rotulación que aparece en el programa sino que estos elementos deben mantener una coherencia con el resto de elementos del programa. Por tanto, debe existir una coherencia visual entre el grafismo y el escenario real o virtual del programa.

En escenografía tradicional –también se lleva a cabo en escenografía virtual-, para conseguir esta armonía se emplean diversas estrategias. Una de las más habituales, consiste en utilizar la estrategia de salir de una cabecera o ráfaga a la misma imagen que aparece en un monitor del plató. Además, se busca la identidad visual utilizando en el grafismo del programa las mismas formas y colores que aparecen en el decorado. También es habitual que en el propio decorado se reproduzca de una forma más o menos visible el *logo* del programa. Este tipo de acciones, que trabajando en escenografía real tienen ya una gran importancia, adquieren un mayor protagonismo cuando se trabaja con escenografía virtual. A través de la escenografía virtual es posible unificar en el mismo soporte la información gráfica y escenográfica del programa.

7.7.1 Similitudes entre el grafismo y la escenografía virtual

La escenografía virtual es una aplicación de la tecnología de gráficos a tiempo real en televisión. Los inicios profesionales de Ricardo Montesa -uno de los pioneros de la escenografía virtual- son bastante sintomáticos de la estrecha relación que existe entre los campos de la escenografía virtual y la tecnología de gráficos a tiempo real. En el año 90 –antes de trabajar con escenarios virtuales- Ricardo Montesa fue solicitado por Televisión Española (Montesa, J. Anexo 2

⁵⁸⁵ “En los diseños, todas las imágenes y objetos deben estar relacionados y guardar armonía, desde el principal, como el fondo del escenario, al más pequeño, como el frutero sobre la mesa. Un buen diseño conlleva continuidad y coherencia en el estilo.” (Zettl, H. 1998 p. 363)

preg. 2) para realizar una aplicación gráfica a tiempo real para un programa especial de elecciones. Pese a las reticencias iniciales que le ocasionaba el hecho de que la emisión fuera en directo, el trabajo se llevó a cabo con éxito. Este trabajo abrió la posibilidad de utilizar aplicaciones gráficas a tiempo real en programas de televisión. Sin embargo, en el año 90 la capacidad gráfica del equipamiento no estaba todavía preparada para mover muchos polígonos y por tanto, de plantearse la posibilidad de llevar a cabo un sistema de escenografía virtual con garantías.

Este hecho es ilustrativo de cómo el *software* de escenografía virtual es común para todo tipo de aplicaciones gráficas a tiempo real. Brainstorm, Orad o Vizrt ofrecen un motor gráfico que funciona a tiempo real y que se puede utilizar para programas electorales, meteorología, rotulación deportiva o escenografía virtual (Montesa, J. Anexo 2 preg. 12)⁵⁸⁶.

El *software* que se utiliza tanto para la escenografía virtual como para la rotulación de un programa, es un motor gráfico a tiempo real. Tanto la EV como el grafismo, combinan en la pantalla de televisión las imágenes generadas infográficamente con las imágenes de referente real. Esta coincidencia entre ambas disciplinas les hace compartir algunas características y explica el hecho de que ambas aplicaciones puedan ir perfectamente de la mano⁵⁸⁷.

En muchos estudios de televisión, las aplicaciones gráficas comparten el mismo *software* que el escenario virtual. El éxito de esta unión ha provocado que algunas plataformas de gráficos a tiempo real que antes vendían estas aplicaciones de forma separada, ahora ya las incluyan de forma conjunta en un mismo paquete.

⁵⁸⁶ Aunque sólo se enumeran aplicaciones que pertenecen al ámbito televisivo, este mismo *software* puede usarse en cualquier campo para otro tipo de aplicaciones de realidad virtual. En el capítulo 4.4 del presente trabajo se lleva a cabo una descripción de estas aplicaciones.

⁵⁸⁷ De hecho, en estudios donde no se trabaja con escenografía virtual se utilizan los mismos motores gráficos que para la escenografía virtual por su capacidad de dibujar polígonos a tiempo real y de sistematizar y simplificar las tareas de producción.

La capacidad que tiene la EV de simplificar muchos de los procesos que hasta ahora resultaban muy costosos para el equipo de realización, permite disponer de un mayor tiempo para cuidar los aspectos más creativos del programa. El escenario virtual es capaz de automatizar agrupando en eventos la parte más mecánica que antes requería muchas horas de trabajo en postproducción, permitiendo que el realizador pueda introducir modificaciones o utilizar complejos sistemas gráficos sin que esto suponga un sobre coste en tiempo y en dinero⁵⁸⁸.

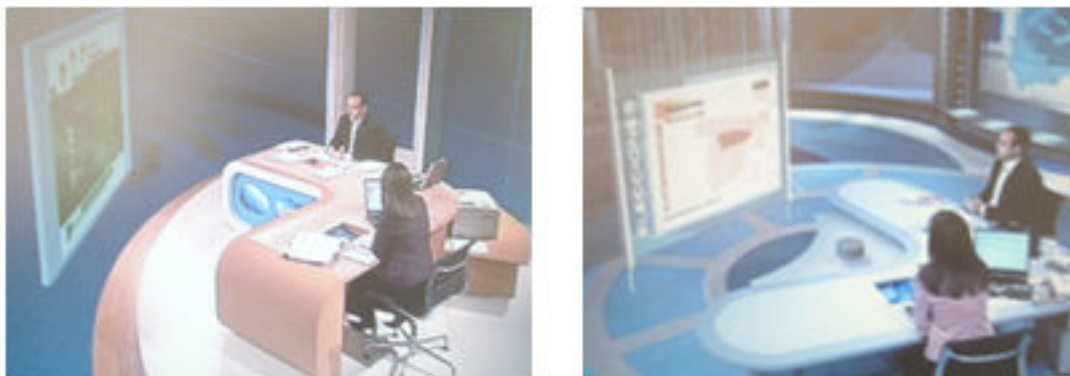
Además de tener un decorado con una entrada de vídeo tienes un potencial gráfico tremendo. Ahora, por ejemplo, si lo hiciéramos para el Referéndum⁵⁸⁹ tendría que tener un panel de producción de 150 botones con los gráficos *prerenderizados*. Ese sistema no me da ninguna seguridad primero porque lleva mucho trabajo previo y después porque es complejo de operar. Con un sistema de gráficos integrados en tiempo real que está conectado con una página de datos lo genera automáticamente.
(Pallarés, J. Anexo 9 preg. 18)

Pallarés comenta la posibilidad que ofrece disponer de un paquete integrado de escenografía y gráficos. Brainstorm tiene esta posibilidad desde hace muchos años y Orad ya ha integrado el sistema de Cyber Set y Cyber Graphics en un único paquete para que puedan ser utilizados de forma conjunta.

Este tipo de sistemas a través de una conexión con la base de datos generan los gráficos sin necesidad de que el grafista los tenga que ir reconstruyendo en cada momento. Por tanto, el escenario virtual se fusiona con los gráficos. Esto se ve, sobre todo en programas de información electoral y meteorológica. En este tipo de programas los gráficos se presentan a tiempo real en el escenario. En cualquier programa meteorológico realizado con EV se comprueba cómo en el decorado se insertan los gráficos que dan al espectador la información de la previsión meteorológica.

⁵⁸⁸ Alonso profundiza en esta idea (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 14 y 15).

⁵⁸⁹ Pallarés se refiere al programa especial con motivo del Referéndum del Estatut de Catalunya.



En las imágenes se observan los decorados virtuales de los programas especiales de TVE con motivo de las elecciones generales de 2004 –imagen izquierda- y las elecciones autonómicas de 2003. Fuente Brainstorm Multimedia. En ambos casos se ejemplifica cómo la información gráfica de los resultados electorales se fusiona con el escenario virtual.



En esta imagen se observa otro ejemplo de fusión de la información gráfica con el escenario virtual. Esta fusión es muy habitual en los programas de información meteorológica. Este decorado pertenece al canal de la televisión autonómica vasca ETB2. Fuente Brainstorm Multimedia.

7.7.2 El grafismo en las diferentes etapas de la producción

En el siguiente cuadro se representa de forma esquemática la relación existente entre la escenografía virtual y el grafismo en cada una de las fases de la producción televisiva:

PREPRODUCCIÓN	<p>-El grafista pacta con el modelador aquellos elementos de la imagen gráfica que aparecerán en el escenario⁵⁹⁰.</p> <p>-El programador programa los eventos gráficos que deben desarrollarse.</p> <p>-El operador sistematiza esos eventos en memorias o <i>templates</i> en consenso con el realizador.</p>
PRODUCCIÓN	<p>-El operador ejecuta los eventos gráficos. En algunos casos puede realizar funciones propias del operador del generador de caracteres. Sin embargo, lo habitual es que ambas figuras se complementen.</p>
POSTPRODUCCIÓN	<p>-La utilización de la EV puede reducir o eliminar la necesidad de realizar trabajos de postproducción relacionados con el grafismo del programa (Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 14)</p>

7.7.3 Sinergias entre el grafismo y la escenografía virtual

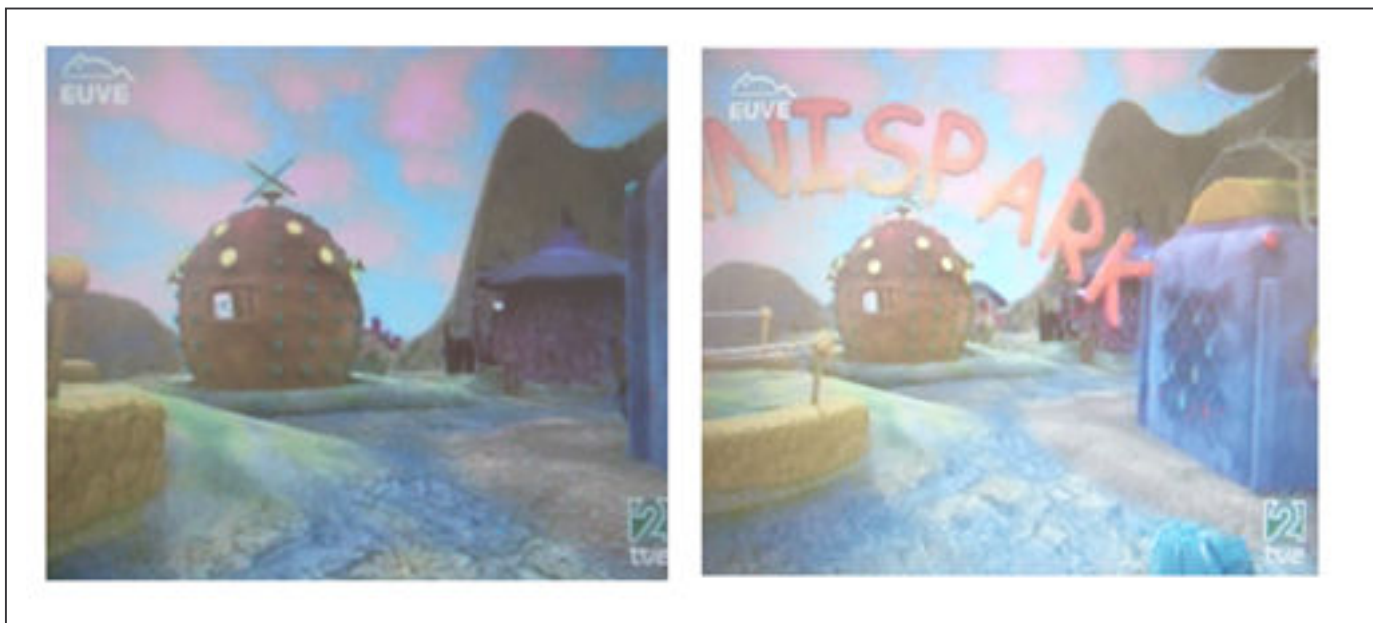
La escenografía virtual debe integrarse con el grafismo del programa y colaborar entre sí⁵⁹¹. En muchas ocasiones, esta colaboración se produce cuando el departamento de escenografía realiza modelos específicos para ser utilizados en ráfagas de transición del programa⁵⁹², -como en el caso de *Los Lunnies* en TVE- con la ventaja de que estos modelos al no tener que ser *renderizados* en

⁵⁹⁰ En el apartado 7.3 del presente trabajo se profundiza en las características del trabajo del modelador, del programador y del operador del escenario virtual.

⁵⁹¹ Dan Levin al hablar del proceso de puesta en marcha de un escenario virtual establece como un elemento de importancia vital la integración del diseño del escenario dentro de los colores y el logotipo de la cadena. (Salazar, H. 2000)

⁵⁹² Almunia también profundiza en esta idea (Almunia, C. Anexo 11 preg. 9 y 10).

tiempo real pueden disponer de una mayor calidad que los modelos que aparecen en tiempo real.



Imágenes de la cabecera del programa infantil de TVE *Los Lunnies* de TVE. Como se observa en las imágenes, se aprovecha el decorado 3D para construir la cabecera del programa utilizando un vuelo de la cámara virtual a través del escenario. Este trabajo lo lleva a cabo el mismo equipo que se encarga del modelado del escenario virtual.

Fuente Brainstorm Multimedia.

Otro ejemplo de unión entre ambas técnicas se producía en el programa *Solidaris*, en Canal 9 cuyo decorado consistía en una representación del planeta tierra. La cabecera del programa terminaba con la cámara entrando en el planeta encadenando la imagen con la del escenario virtual para entrar en el decorado. La cámara entraba dentro de dicho planeta en el que se encontraba la presentadora.

Por otra parte, es importante reseñar el fenómeno de la inserción en las pantallas de vídeo del decorado de *logos* o imágenes características del programa⁵⁹³.

⁵⁹³ Esta utilización de las pantallas también se puede hacer en un escenario real. Sin embargo, el escenario virtual ofrece una imagen en las pantallas de vídeo con más resolución y un menor coste económico. Esta reducción del coste de los plasmas permite incluir en el EV más pantallas, de mayor tamaño y sin la necesidad de que tengan ninguna sujeción física.

La otra ventaja es estética, no tanto por la imagen virtual sino por la imagen de síntesis. La imagen de síntesis te permite tener la calidad que quieres. Además iguala mucho la calidad de la imagen de toda la cadena. Se puede tener mejor controlada.
(Alonso, J. L. Anexo 6 preg. 27).

Alonso afirma que la imagen de síntesis favorece la obtención de una imagen más unificada en toda la cadena.

Debido a la naturaleza infográfica del grafismo y del escenario virtual, es más fácil alcanzar una identidad visual entre ambos elementos. Esta naturaleza infográfica común permite conseguir las mismas tonalidades de color y texturas en el escenario y en el grafismo del programa.

Por tanto, el uso de la escenografía virtual favorece una concepción global de la identidad visual del programa y de la cadena con las ventajas que esto conlleva para la consecución de una identidad corporativa fuerte en un mercado tan competitivo como el actual.

7.8 La Caracterización

Para abordar este capítulo, ante la ausencia de bibliografía específica sobre el campo de la caracterización aplicado a técnicas de escenografía virtual (EV), el análisis se va a basar en el trabajo de campo, a través de las entrevistas en profundidad a los expertos en la materia, la observación participante y los resultados de los cuestionarios⁵⁹⁴. La caracterización, como se va a comprobar en este apartado, es uno de los aspectos más determinantes, y en ocasiones, más problemáticos a la hora de desarrollar un sistema de escenografía virtual. Como quedó establecido en el apartado 6.8 del presente trabajo, los trabajos de caracterización se dividen en tres facetas: peluquería, maquillaje y vestuario. Uno de los aspectos fundamentales que va a afectar a estas tres facetas de la caracterización será, sin duda, el acierto en la elección del color de croma.

7.8.1 Elección del color de croma

Cuando se estudia la utilización de la escenografía virtual, uno de los condicionantes fundamentales y que primero debe elegirse es el color de la superficie de croma del plató. De entre los tres colores primarios: rojo, verde y azul. En un principio y por motivos estrictamente técnicos, el color más apto es el verde porque necesita una menor cantidad de iluminación para realizar la incrustación. Sin embargo, la elección no resulta sencilla por las siguientes razones:

- la piel humana tiene más componentes verdes que azules y por tanto, el azul es menos problemático, en principio, en el rostro de los presentadores.

⁵⁹⁴ Existen recomendaciones en la bibliografía específica respecto al trabajo de caracterización con técnicas de *croma-key*. Sin embargo, las diferencias existentes entre la técnica del *croma-key* y la EV hacen que estas recomendaciones no sean del todo aplicables. En la técnica del *croma-key* normalmente se trabaja con planos fijos, -lo cual facilita la incrustación- y con una única pared de color de croma -lo que reduce los problemas de contaminación del color de fondo en el personaje-. Popkin realiza una acertada distinción entre ambas técnicas. (Popkin, D. 1997)

- el color azul está normalmente más presente en el vestuario –sobre todo en la ropa vaquera- y resulta problemático en el caso de tener que recibir invitados que no pertenecen a la casa y que llegan con su propio vestuario y con poco tiempo de antelación.

En TV3, por ejemplo Joan Pallarés (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 6) relata cómo se optó por utilizar el plató de color verde y cambiaron al color azul porque el verde provocaba algunos problemas de contaminación en la cara de los presentadores. De todos modos, cuando se utilizan fondos de croma de color azul brillante y sistemas de *croma-key* analógicos poco perfeccionados, se puede producir un efecto grisáceo, un tono similar al cemento en el rostro del presentador⁵⁹⁵. Estos problemas se resuelven con el empleo de un fondo azul más neutro y con la utilización de sistemas de incrustación más avanzados.

Por otra parte, el rojo por ejemplo, lo utilizan en los países nórdicos porque son muy blancos de piel y porque el verde y el azul lo tienen en los ojos y les generan algunos problemas de incrustación. (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 6)

El color rojo, por su parte, es de los tres colores el que menos se utiliza salvo en los países nórdicos donde se caracterizan

por tener, mayoritariamente, los ojos de colores verde y azul muy puro. Estos colores de ojos tienen problemas de incrustación con los fondos de croma verde y azul tradicionales. Para solucionar este inconveniente utilizan un fondo de color de croma rojo debido a que además tienen pieles muy blancas que no tienen apenas componente rojo.

El siguiente cuadro resume los problemas que plantea la utilización de los diferentes colores para el fondo de croma en las parcelas de maquillaje, peluquería y vestuario:

⁵⁹⁵ “Con vistas a los efectos de croma-key, en algunos estudios para la transmisión de noticias se utilizaban antes unos fondos de un azul algo brillante, con lo que la cara del locutor adquiría un tono grisáceo como resultado del efecto frío de la oscilación de color del azul” (Kehoe, V. 1988 p. 44)

PROBLEMAS DE INCRUSTACIÓN EN FUNCIÓN DEL COLOR DEL FONDO DE CROMA			
	AZUL	VERDE	ROJO
MAQUILLAJE	No provoca problemas graves	<u>Problemas de contaminación sobre todo en piel morena.</u>	<u>Problema de incrustación sobre todo en pieles con tonos anaranjados.</u>
PELUQUERÍA	No provoca problemas graves	<u>Problemas con cabellos rubios</u>	<u>Problemas en cabellos castaños</u>
VESTUARIO	<u>Problemas graves con pantalón vaquero que es muy frecuente.</u>	No hay problemas graves a parte de la ropa del propio color.	No hay problemas graves a parte de la ropa del propio color.

7.8.2 La caracterización en las diferentes fases de la producción⁵⁹⁶

El reparto de las tareas de peluquería, maquillaje y vestuario en las diferentes fases de la producción con EV no varían con respecto a lo visto en el apartado 6.8 del presente trabajo. Sin embargo, al trabajar con escenografía virtual, estas tareas de maquillaje, peluquería y vestuario adquieren una mayor importancia.

7.8.2.1 La caracterización en la fase de preproducción

Todos los problemas posibles que puedan suceder deben prevenirse con antelación en la fase de preproducción mediante las pruebas y reuniones con los diferentes profesionales. A los profesionales implicados cuando se trabaja con escenografía real es decir: vestuario, maquillaje, peluquería, realizador, productor, iluminador, control de cámaras y escenógrafo hay que unir la figura del operador de incrustación o Ultimatte para supervisar los aspectos relacionados con la incrustación.

⁵⁹⁶ En el apartado 6.8 se han reservado dos apartados diferentes para tratar el maquillaje y peluquería y el vestuario por el hecho de que en la bibliografía existente aparecen por separado. En este apartado específico dedicado a la caracterización dentro de la EV, el análisis se realiza de forma conjunta porque tanto la bibliografía sobre EV como los expertos en la materia consultados abordan estas tres parcelas de una forma unitaria. El maquillaje, la peluquería y el vestuario se ven afectados por las limitaciones que imponen las necesidades de la incrustación.

Sin embargo, en la práctica estas reuniones en la fase de preproducción se realizan entre los responsables de área. El responsable de área del estudio conoce el trabajo de cada una de las facetas técnicas que se llevan a cabo y por tanto, es un interlocutor válido ante el resto de parcelas. Será cuando se realicen las diferentes pruebas de cámara cuando intervengan de forma directa los profesionales de iluminación, control de cámaras, incrustación y sonido.

En esta fase de preproducción se pueden detectar algunos de los problemas que después pueden aparecer en la producción tanto en peluquería, maquillaje como vestuario. Por ejemplo, se pueden prever alternativas para el caso, por ejemplo, de que la presentadora del programa tenga los ojos azules y sea imprescindible trabajar en un plató con el fondo de croma del mismo color⁵⁹⁷.

a) Maquillaje

- Un presentador con una tez morena trabajando en un fondo de croma verde, si no se previene en el trabajo de iluminación y vestuario va a tener problemas de contaminación de verdes en el rostro. La solución a este problema consiste en aplicar una base de maquillaje que atenúe el color oscuro y minimice la componente de color aceituna que posee el rostro.
- Si el presentador en algún momento debe situarse muy cerca de la pared de color de croma puede tener problemas de contaminación por el rebote de la luz sobre el fondo. En estos casos será necesario aplicar un maquillaje que compense estos problemas.

⁵⁹⁷ Jones propone algunas soluciones a esta circunstancia como puede ser la posibilidad de utilizar unas lentillas de color o reducir el número de planos cortos. (Jones, F. H. 2000 p. 69).

b) Peluquería

- Los cabellos decolorados o con mechas pueden plantear problemas de incrustación debido a que algunas zonas del cabello pueden tener tonos muy próximos al color del fondo de croma. En el caso de que el problema se dé en un miembro del personal artístico habitual en el programa debe corregirse el tinte.
- También se producen problemas de incrustación con las personas de cabello blanco y piel morena debido a que el color blanco tiene una gran facilidad para absorber la luz que le llega rebotada y el cabello puede adoptar la tonalidad del color del fondo de croma. Este problema se soluciona en maquillaje aclarando la piel del presentador y en peluquería oscureciendo sutilmente con spray el cabello del presentador, de forma que adquiera un leve tono grisáceo que no se llega a apreciar en cámara. De esta forma, el cabello deja absorber la contaminación del color del fondo de croma.
- Los cabellos muy finos y rizados pueden tener problemas debido al riesgo de desaparecer en la incrustación⁵⁹⁸. En la peluquería también influyen las modas y por ejemplo, la moda del cabello despuntado, plantea problemas debido a que las puntas del cabello quedan muy finas y separadas y pueden desaparecer en la incrustación.

c) Vestuario

Las pruebas de cámara sirven para identificar el vestuario que va a resultar problemático en la incrustación. Sin embargo, como el vestuario va muy ligado a

⁵⁹⁸ Por este motivo, no es necesario sustituir o cortar el cabello del presentador/a. La mejor solución siempre es buscar que el cabello aparezca más junto mediante un peinado o un recogido que facilite la incrustación. Lo fundamental es encontrar la opción que resulte más favorecedora para la fotogenia del personal artístico y que respete los requisitos de la incrustación.

la moda, el responsable de vestuario no puede evitar tratar de introducir de soslayo -y en ocasiones con poco tiempo de reacción para el personal técnico-, alguna prenda del color del fondo de croma, porque está muy de moda. Estas situaciones deben tratarse de evitarse sobre todo en programas en directo porque si la incrustación no resulta posible, es necesario sacrificar la fotogenia del presentador para que el programa pueda salir al aire.

También resultan muy problemáticas aquellas prendas de ropa o accesorios con una textura muy brillante y que provoca reflejos. Estos materiales son muy difíciles de incrustar. En ocasiones, estos problemas se solucionan aceptando la ausencia de solidez en la incrustación como un reflejo de la superficie. Para conseguir este efecto es muy importante la pericia y experiencia del operador de incrustación⁵⁹⁹.

En este punto resulta interesante introducir la aportación del incrustador o Ultimatte. El Ultimatte permite realizar muchos efectos de imagen pero siempre sacrificando algunos parámetros de la imagen. Por ejemplo, tratar de incrustar una camisa verde en un fondo de croma verde puede ser posible con el Ultimatte sin embargo, siempre es necesario sacrificar algunos aspectos para que la incrustación sea posible. En otras ocasiones, lo que se hace es aprovechar la posibilidad que ofrece Ultimatte de modificar selectivamente el rango de un determinado color y se cambia por ejemplo, el color verde de la camisa por un color pistacho que no dé problemas de incrustación, a través de los controles de *foreground* del Ultimatte⁶⁰⁰. Sin embargo, esta situación que a nivel técnico supone una solución eficiente –si no hay posibilidad de cambiar la prenda- puede resultar un problema para la marca de ropa y por ende para la televisión. No es la primera vez que algún televidente acude a una tienda a por la camisa de color mostaza que le quedaba tan bien a la presentadora cuando esa chaqueta no se fabrica en ese color.

⁵⁹⁹ Esto será posible siempre que la superficie reflejante sea lo suficientemente pequeña como para que no se descubra que lo que se ve realmente no es el reflejo de lo que hay delante sino que es un agujero por el que se incrusta el entorno virtual.

⁶⁰⁰ En el apartado 7.5.2.4 se profundiza en los métodos de operación del Ultimatte.

De todos modos, lo que siempre hay que evitar es que al cambiar de cámara la ropa adquiera un tono de color diferente porque esto sí que supondría un problema grave para el espectador –y para el operador que cometiera esa torpeza-. Es necesario llegar siempre a una solución de compromiso que permita mantener el mismo color en todas las cámaras.

7.8.2.2 La caracterización en la fase de producción

En el desarrollo normal de un programa, lo lógico es que en la fase de producción se ejecute lo planificado durante la etapa preproducción. Sin embargo, existen dos recomendaciones fundamentales que lleva a cabo Luis Moreno Cancio (Anexo 7 preg 5) que facilitan el trabajo de incrustación con respecto a las materias de maquillaje, peluquería y vestuario:.

- a) Para garantizar el éxito de la incrustación en una producción, el presentador debe estar en el plató con la suficiente antelación. Esto es importante hacerlo saber a los responsables del programa durante la fase de preproducción.

- b) Sin embargo, y esta es la segunda recomendación, como por las circunstancias de la producción⁶⁰¹ esto no siempre es posible resulta muy útil trabajar con maniqués que tengan diferentes tonos de piel, en los que se pueda colocar diferentes pelucas –cabello liso, rizado, con mechas etcétera- y que sirvan para realizar las pruebas de vestuario pertinentes para preparar la incrustación y advertir y prevenir los posibles problemas⁶⁰² antes de que el presentador se encuentre en el plató⁶⁰³.

⁶⁰¹ En ocasiones, por falta de profesionalidad del presentador y en otras por imposibilidad material al tener que estar preparando el programa en la redacción hasta el último momento, resulta imposible que el presentador se encuentre en el plató con la antelación suficiente para realizar el ajuste.

⁶⁰² Estas pruebas con maniqués son fundamentales porque a veces como afirma Jones aparecen sorpresas: “A veces unos pantalones vaqueros desgastados funcionarán bien en un plató de clave croma azul, mientras que no ocurrirá lo mismo si éste es verde oscuro”. (Jones, F. H. 2000 `p. 69). Esta curiosa

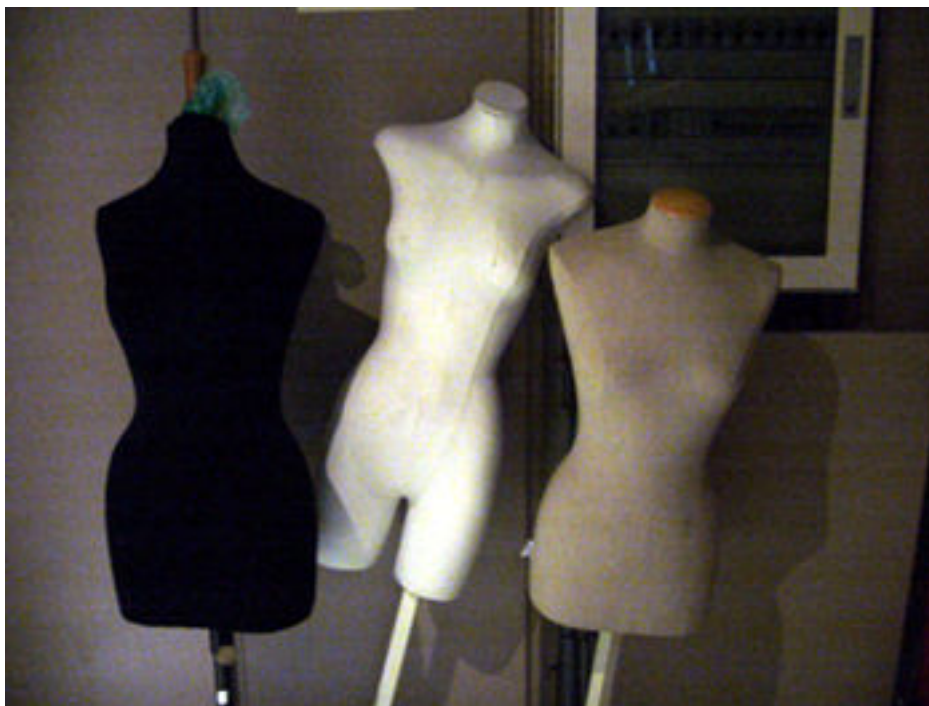
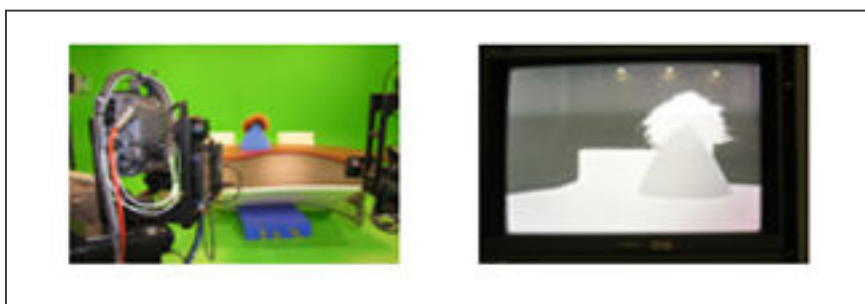


Imagen de los maniqués en el estudio de escenografía virtual de TVE en Madrid. Para Luis Moreno Cancio, responsable técnico de dicho estudio, el empleo de los maniqués para las pruebas de vestuario, peluquería y maquillaje es fundamental para prevenir problemas de incrustación. Nótese como los maniqués tratan de imitar diferentes tonalidades de piel.

Fuente propia.



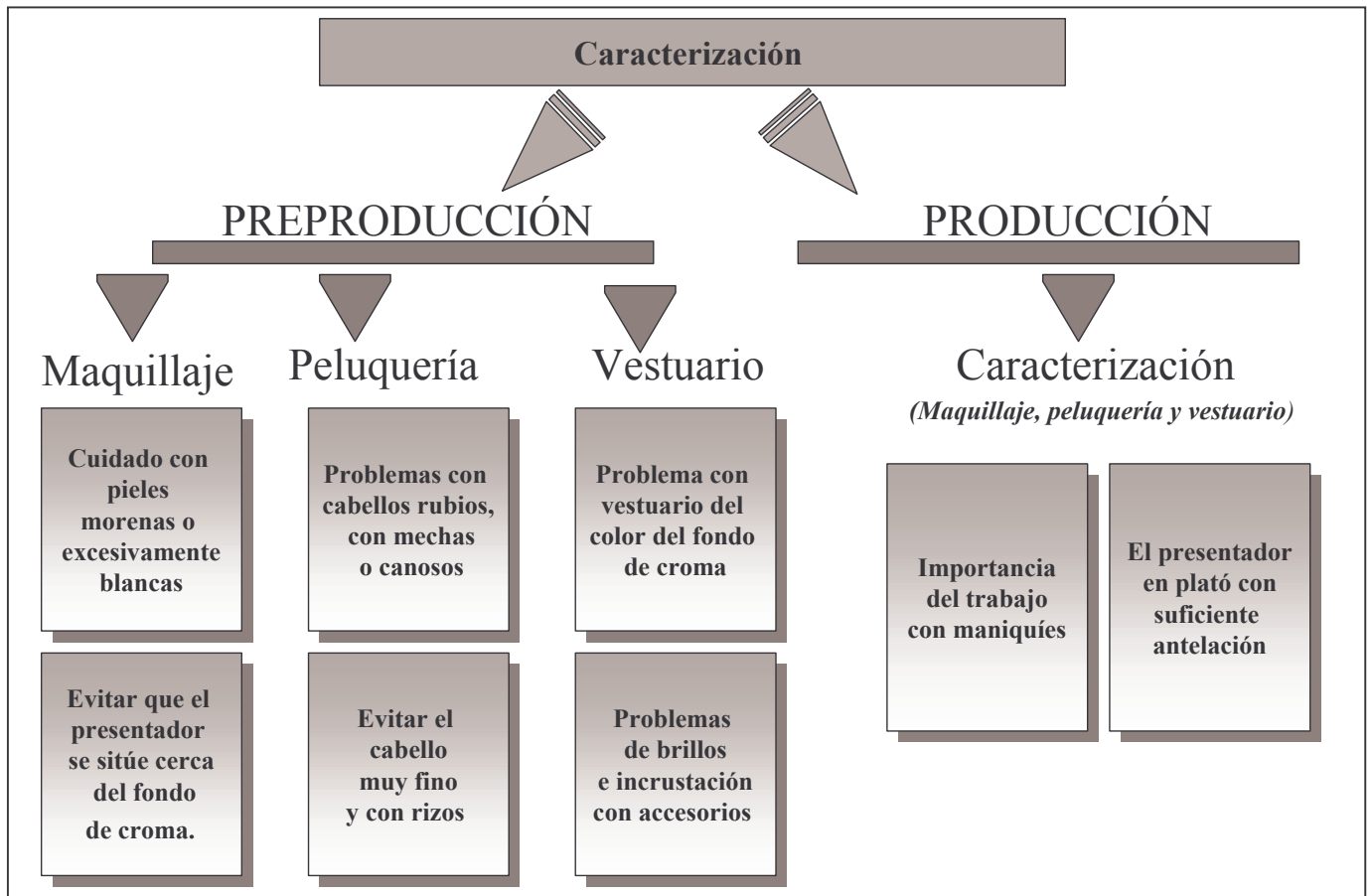
En la imagen de la izquierda se observa el plató de EV de Canal 9 en Alicante durante una prueba de incrustación. En la imagen de la derecha aparece la señal de *matte* que genera el Ultimatte para realizar la incrustación. Las zonas blancas aparecerán sólidas en el resultado final, las zonas oscuras serán transparentes y los grises quedarán semitransparentes en la composición final. Fuente David Pastor.

Como se abordó en el capítulo 6.8 del presente trabajo, las tareas de caracterización no intervienen en la fase de postproducción del programa salvo en lo referente a los trabajos de retoque digital, que en televisión por las premuras de tiempo y presupuesto no son tan frecuentes como en cine o

circunstancia se puede dar porque el software que se utilice para realizar la incrustación tenga una mayor sensibilidad hacia los niveles de saturación que hacia el tono exacto del color.

⁶⁰³Si el encargado de vestuario acude al plató con el vestido en cuestión puede resultar que sea admisible. Sin embargo, si se prueba junto a la cabellera de la presentadora –que lleva mechas- y de forma conjunta a su piel –por ejemplo muy blanca- resultará que la incrustación se antoja hartito complicada y será necesario cambiar el vestuario –ya que a corto plazo es lo más sencillo de sustituir-.

publicidad. En el siguiente esquema se muestra en qué medida afecta la utilización de escenografía virtual a los trabajos de caracterización en las fases de preproducción y producción del programa.



Elaboración propia

7.9. Personal artístico

Bernadas Suñé en su tesis sobre escenografía electrónica formula la hipótesis siguiente:

La fase de descubrimiento de nuevas rutinas de producción, que suponen una limitación de la libertad de movimientos de los individuos que interactúan con la tecnología, tanto delante como detrás de la cámara, es uno de los condicionantes que frena la incorporación masiva de la escenografía electrónica y virtual ⁶⁰⁴

Un ejemplo que corrobora esta hipótesis es el hecho de que uno de los condicionantes que puso A3 – primera empresa en instalar un

sistema permanente de escenografía virtual en España- a Brainstorm para firmar su acuerdo de colaboración era la necesidad de que las rutinas productivas debían ser perfectamente compatibles con las se llevaban a cabo en un programa de televisión al uso. El mero hecho de que esta exigencia de la casa figurara en el acuerdo es un reconocimiento explícito de la necesidad que tiene la tecnología de la EV de adaptarse a las rutinas productivas de la cadena de televisión. La cadena era consciente de que la implantación de la EV podía implicar unos cambios que suponían un sobre coste económico que la empresa de televisión no estaba dispuesta a asumir.

Alonso minimiza el problema que puede suponer la adaptación a la innovación tecnológica (Alonso, J.L. Anexo 6 preg. 1) empleando un paralelismo entre la implantación de la EV y la aparición del cine sonoro. Como se sabe, la llegada del cine sonoro con respecto al cine mudo al principio significó una retroceso creativo que *a posteriori*, y una vez superadas las limitaciones técnicas iniciales –y lógicas en cualquier innovación tecnológica- propició –a juicio de Alonso- un enriquecimiento del lenguaje expresivo

⁶⁰⁴ (Trad. Prop.) "La fase de descoberta actual de noves rutines de producció, que suposen una limitació de la llibertat de moviments dels individus que interactuen amb la tecnologia, tant davant com darrera de la càmera, és un dels condicionants que frena la incorporació massiva de l'escenografia electrònica i virtual" (Bernadas, D. 2001 p. 281)

indudable. Por tanto, estos frenos a la expansión de los que habla Bernadas se van superando al mismo tiempo que se superan las limitaciones técnicas.

Bernadas, por otra parte, afirma que el trabajo de los actores y presentadores se ve muy dificultado⁶⁰⁵:

El entorno escenográfico electrónico afecta y modifica de una forma directa el trabajo de actores –presentadores- conductores de los espacios televisivos que incorporan la nueva tipología escenográfica⁶⁰⁶.

Por tanto, atendiendo a las consideraciones que realiza Bernadas, el objetivo de este capítulo es determinar en qué medida se ve afectado el trabajo de las personas que se colocan delante de la cámara –actores, presentadores, invitados- y qué acciones se pueden llevar a cabo para facilitar el trabajo del personal artístico con escenografía virtual.

7.9.1 El personal artístico en las diferentes fases de la producción

Como se abordó en el capítulo 6.9 del presente trabajo, el presentador participa fundamentalmente en las dos primeras fases de la producción televisiva: la preproducción y la postproducción.

7.9.1.1 La fase de preproducción

Dentro del personal artístico en televisión, se puede distinguir entre aquellas personas que son profesionales del medio y aquellos que acuden como invitados ocasionales para participar en debates o ser simplemente entrevistados. Cada uno de los perfiles tiene unos requerimientos técnicos distintos⁶⁰⁷.

⁶⁰⁵ Aunque Bernadas aplica su afirmación al ámbito de la escenografía electrónica, puede ser trasladable con ciertos matices, al ámbito de la escenografía virtual.

⁶⁰⁶ (Trad. Prop.) “L'entorn escenogràfic electrònic afecta i modifica d'una forma directa el treball d'actors - presentadors - conductors dels espais televisius que incorporen la nova tipologia escenogràfica” (Bernadas, D. 2001 p. 283)

⁶⁰⁷ En el capítulo 6.9 también se incluía la categoría de presentadores o actores que carecen de experiencia en el medio. Estos profesionales primero deberán conocer el funcionamiento y las técnicas interpretativas propias del medio televisivo para después introducirse en el trabajo con un sistema de escenografía virtual. Sin un mínimo conocimiento del funcionamiento habitual de un estudio de televisión será muy compleja su adaptación al medio televisivo y más si cabe al trabajo con EV.

- **Personal artístico del medio**

A través de las entrevistas en profundidad a los expertos en la materia y de la observación participante del fenómeno, se han detectado tres aspectos que determinan el trabajo del presentador con EV durante la fase de preproducción:

- a) Diseño del escenario.**
- b) Elección del sistema de EV**
- c) El estudio de las posibilidades de interacción**

- a) Diseño del escenario**

Para que el funcionamiento del sistema sea el óptimo es necesario que - como señalan, en diversas ocasiones, tanto Joan Pallarés (Anexo 6) como Israel Díaz (Anexo 4)- el presentador experimente una gran empatía e implicación con el sistema de EV.

Esta empatía se consigue implicando al personal artístico, desde las fases iniciales del proyecto (Anexo 4, Díaz, I. Preg. 4). Díaz siempre que es posible dialoga con el presentador sobre las necesidades e inquietudes que tiene ante el decorado⁶⁰⁸. En definitiva, el usuario del EV va a ser el presentador y ya que él es uno de los miembros del equipo que más sufre algunos de los inconvenientes⁶⁰⁹ de la EV, es lógico que se le permita disfrutar –si se planifica con tiempo- de las ventajas que brinda el sistema.

- b) Elección del sistema de EV**

Siempre que el presupuesto y las circunstancias de la producción así lo permitan, se debe consultar y ensayar con el presentador diferentes sistemas de EV para elegir el óptimo⁶¹⁰. A través del trabajo de campo, se ha constatado que

⁶⁰⁸ En ocasiones la consulta con el presentador/a no es posible debido a que el escenario se empieza a diseñar antes de que esté decidido quién va a presentar el programa.

⁶⁰⁹ “Se necesita mucho más tiempo de preparación y ensayo. El movimiento de los actores en el plató debe ser cuidadosamente ensayado y planificado” (Trad prop.) “More planning and rehearsals will be needed. Movement of performers in the studio must also be more carefully planned and rehearsed”. (Moshkovitz, M. 2000 p. 135)

⁶¹⁰ Evidentemente no es posible que una televisión disponga de un sistema de EV específico para cada programa y para cada presentador. Sin embargo, existen determinados programas que son los que amortizan el estudio de EV que pueden permitirse el lujo de poder participar en la elección del sistema de

existen casos en los que es habitual que se apueste por unos determinados sistemas u opciones teniendo en cuenta las necesidades del presentador. A continuación se exponen algunos ejemplos:

- **Elección del sistema de iluminación:** Gallardo explica cómo la elección de la luz fría como sistema de iluminación en el plató de EV (Gallardo, J.M Anexo 3 preg. 26) vino motivada porque además de proporcionar la iluminación difusa apta para iluminar el ciclorama, desprendía menos calor lo cual hacía más llevadera la estancia del presentador en el plató⁶¹¹.
- **Elección del sistema de incrustación:** el sistema de Reflecmedia permite realizar un *croma-key* a través de un sistema que sustituye el tradicional fondo de color por una tela gris sobre la que se proyecta una luz del color que se desea hacer la incrustación⁶¹². Este avance que permite realizar en un mismo plató un *croma-key* de forma instantánea, se ha visto frenado –entre otros factores⁶¹³- en algunas televisiones porque a los presentadores (Alonso, J.L. Anexo 6 preg 42) les suele resultar molesta la luz que emiten los *leds* del objetivo de la cámara.
- **Elección del sistema de sensorización:** La instalación de un sistema de ultrasonidos para sensorizar los movimientos de cámara en el plató se ve también influenciada por la figura del presentador⁶¹⁴. La variación en la temperatura ambiente del plató afecta a la calibración del sistema de ultrasonidos. Por tanto,

EV que se va a utilizar. Para ello siempre es conveniente tener en cuenta la opinión del presentador y que al fin y al cabo es el principal usuario del escenario virtual.

⁶¹¹ Tampoco hay que olvidar que al reducir la temperatura del plató también se reduce el gasto económico en refrigeración.

⁶¹² En el apartado 7.5 del presente trabajo se profundiza sobre las características y el funcionamiento del sistema Reflecmedia

⁶¹³ Algunos de los inconvenientes de esta tecnología son su coste económico, la fragilidad del material o el resultado que se obtiene de la propia incrustación.

⁶¹⁴ En el apartado 4.3 del presente trabajo se profundiza en el funcionamiento técnico del sistema de ultrasonidos.

trabajar con un “presentador estrella” (Gallardo, J. M. Anexo 3 preg. 12) puede traer problemas cuando exija variar la temperatura que se ha fijado como predeterminada en el plató. Por tanto, en la mayoría de televisiones, en previsión de este problema, se opta por otro sistema de sensorización que funcione de forma independiente a la temperatura del plató⁶¹⁵.

c) El estudio de las posibilidades de interacción

La interacción del presentador con los elementos del decorado es una de los métodos más efectivos de conseguir credibilidad en el resultado final. (Cancio, L. Anexo 7 preg. 11). Por tanto, en el acertado planteamiento de las necesidades de interacción del entorno virtual radica gran parte del éxito del decorado. En la actualidad –y mientras la televisión interactiva no sea una realidad efectiva- quien interacciona con el escenario es el personal artístico y por tanto, al tratar su figura, uno de los elementos clave debe ser el estudio de cómo se produce la interacción del presentador con el escenario.

La forma que tiene el presentador de interaccionar con el escenario es recorriéndolo y relacionándose con él⁶¹⁶. La navegabilidad del presentador en el EV es un tema fundamental debido a que muchos presentadores (Juárez, J.I. Anexo 10 preg. 5) no se sienten cómodos en el entorno virtual y no se atreven a llevar a cabo un programa de gran repercusión mediática –por ejemplo un especial de elecciones- teniendo que señalar datos en una pantalla que físicamente no están viendo⁶¹⁷.

⁶¹⁵ En el día a día del plató, motivado por el calor de los focos, la incomodidad del vestuario o los nervios, es bastante habitual que el presentador demande variaciones en el sistema de refrigeración del plató.

⁶¹⁶ Telecinco ha incorporado a partir de septiembre de 2006 en sus espacios de información meteorológica una nueva aplicación suministrada por Weather Central. Con esta nueva utilidad el presentador a través de un mando a distancia puede interactuar con el escenario dibujando los fenómenos meteorológicos a tiempo real.

⁶¹⁷ Este hecho fue determinante para que en el despliegue electoral realizado en 2006 en TVE en San Cugat con motivo del Referéndum del Estatut, se optara por utilizar un escenario real con una pantalla de 200 pulgadas pese a que el coste de esta opción era muy superior a la alternativa de realizar el programa con EV. Sin embargo, los inconvenientes que conlleva trabajar con EV para el presentador no deberían servir para rechazar el uso de esta tecnología. Hughes (1996 p.12) escribe un interesante artículo sobre el despliegue que se llevó a cabo con motivo de la realización del Festival de Eurovisión de 1996 utilizando

Esta dificultad la define con acierto el personaje que interpreta Nicolas Cage en *El hombre del tiempo* durante un monólogo mientras realiza un *casting*:

Ya sé que no es neurocirugía pero lo del fondo de croma es la única parte de mi trabajo que no es fácil, hay que intuir por donde aparecerán las transparencias y tener buen sentido de la escala. He llegado a ser muy bueno en lo que hago⁶¹⁸.

Ante el problema de la navegabilidad del presentador -que en uno u otro momento se han encontrado en todas las televisiones- existen diversas soluciones que de forma separada o conjunta pueden minimizar o solucionar el problema:

- 1. Colocación de marcas en el suelo.**
- 2. Utilización de elementos reales.**
- 3. Realización de ensayos en los que el presentador se familiarice con las distancias.**
- 4. Monitores de referencia en los que el personal artístico vea el resultado de la composición.**
- 5. Información gráfica en un monitor del color del fondo de croma.**
- 6. Sobreimpresión del escenario en las paredes y el suelo del plató.**
- 7. Utilizar unas gafas 3D para moverse por el decorado en el plató.**

1. **Colocación de marcas en el suelo.** Pallarés (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 11) estima que las marcas en el suelo son un buen método para que el presentador se pueda relacionar con un espacio que no ve. Estas marcas proporcionan al presentador una referencia visual que sustituye al propio

por primera vez un sistema de EV en un programa de esta repercusión. En este artículo, Hughes afirma que las dificultades del presentador para trabajar en un EV no les hicieron rechazar la tecnología sino implementar soluciones para facilitar la tarea.

⁶¹⁸ (Trad prop.) "I know it's not neurosurgery but green screen is the one part of my job that's not really easy. You need a sense of where put-ons will come from and a pretty strong sense of scale. I've gotten real good at it" *The weather man* (2005) Dir. Gore Verbinski

escenario. En ocasiones, también es útil la disposición de superficies de color de croma que imiten los volúmenes del escenario virtual. Por ejemplo, si en el plató hay una pantalla donde el presentador señala, puede resultar útil que en el sitio hipotético donde se sitúa la pantalla se coloque un panel del color de croma donde el presentador pueda señalar.

Otro tipo de ayuda que se lleva a cabo en el set dedicado a la información meteorológica en TV3, es la colocación de una forma ovalada en la parte del ciclorama donde señala el presentador, de manera que cuando mira al monitor de referencia dé la sensación de estar mirando al punto donde señala. De esta forma, se mantiene una coherencia en el eje visual y se da la sensación de que el presentador mira hacia el mismo punto que señala⁶¹⁹.

2. **Utilización de elementos reales.** El presentador, en muchas ocasiones, puede encontrarse incómodo en el escenario debido a la ausencia de un ambiente, de un contexto en el que se sienta integrado y en el que poder desenvolverse. La utilización de algunos elementos reales como sillas, mesas, atriles o accesorios varios puede hacer que el presentador tenga algunos elementos de anclaje al escenario virtual y que le resulte, por tanto, más fácil su interacción con el mismo⁶²⁰.

3. **-Realización de ensayos en los que el presentador se familiarice con las distancias.** Para el trabajo con las marcas en el suelo son fundamentales los ensayos. Al presentador se le debe explicar cómo es el escenario donde se va a mover y se le debe dar tiempo para que se familiarice con el mismo. Sobre el modo de aprendizaje existe una cierta

⁶¹⁹ Aunque parezca un aspecto básico es muy poco frecuente que esta coherencia entre donde se señala y donde se mira se dé. Basta con observar el espacio de información meteorológica de las principales cadenas de televisión para darse cuenta de ello.

⁶²⁰ Bauer matiza esta idea comentando el caso de programas donde los presentadores miran a cámara y no interaccionan con el escenario. Bauer opina que en estos casos la utilización de elementos reales es innecesaria. Salazar entrevista a Michael Bauer Director de marketing de Accom- acerca del impacto que ha tenido la EV en la producción televisiva. (Salazar, H. 2000 p. 1)

divergencia entre las opiniones de Juárez y Pallarés en el sentido de que mientras Juárez (Juárez, J.I. Anexo 10 preg. 5) manifiesta que es mejor trabajar con presentadores con experiencia en *croma-key*, Pallarés (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 9) afirma que es más positivo que el presentador no haya pasado por el *croma-key* porque al tratarse de fenómenos diferentes el presentador carece de ideas preconcebidas y es más fácil y rápido el aprendizaje.

JUÁREZ	PALLARÉS
Es más fácil trabajar con presentadores con experiencia en <i>croma-key</i> .	El <i>croma-key</i> es diferente a la EV y por tanto, lo único que provoca son prejuicios en el presentador y más tiempo de aprendizaje.

Pallarés prefiere trabajar con presentadores jóvenes, que normalmente están más dispuestos a aprender y a relacionarse con las nuevas tecnologías⁶²¹.

4. **Monitores de referencia en los que el personal artístico vea el resultado de la composición.** Estos monitores que son habituales en cualquier plató, al trabajar con EV se tornan fundamentales debido a que son, en la mayoría de ocasiones, la única forma que tiene *in situ* el presentador de comprobar el resultado de la composición. Estos monitores quedan ocultos por la máscara de desaforo del EV. La utilización de estas máscaras de desaforo permite que, por ejemplo, en el escenario muy cerca de su posición, el presentador disponga de una referencia visual de donde se encuentra y de qué elementos tiene a su alrededor.

⁶²¹ También es cierto que el presentador joven al tener menos experiencia también es menos exigente con los requisitos de navegabilidad que debe cumplir el EV y facilita así el trabajo al departamento técnico.



Imagen del plató de EV de TVE dedicado a la producción de programas. En el centro de la imagen aparecen los monitores de referencia que utiliza el presentador para poder conocer el resultado de la composición final. Lo habitual es que el presentador disponga de la imagen de la señal de emisión de la cadena y de la señal de programa y de previo del estudio. Fuente propia.

5. Información gráfica en un monitor del color del fondo de croma.



En la imagen de la izquierda se observa la imagen de la presentadora sobre el fondo de color de croma verde junto con el resultado de la composición final. Fuente Brainstorm Multimedia. En la imagen de la derecha, Pérez Laguna, responsable técnico del estudio, muestra el funcionamiento del monitor que utiliza el meteorólogo para poder señalar en el mapa sin tener que desviar la mirada. Fuente propia.

Como se observa en la imagen anterior, una variante del monitor de referencia es la colocación de un monitor monocromo –se desactiva el funcionamiento de dos de los tres colores, dejando solamente el verde o el azul como color-. Así aunque esta pantalla es captada por la señal de cámara, no aparece en la composición final porque sobre ella se incrusta el entorno virtual. De esta forma, el presentador tiene una referencia (Pérez Laguna, E. Anexo 8 preg. 3) en la que puede ver físicamente donde está señalando. Este sistema funciona en el estudio de EV de TVE en Torrespaña y se utiliza para el espacio de información meteorológica.

- 6. Sobreimpresión del escenario en las paredes y el suelo del plató.** Este sistema aparentemente resulta irrealizable debido a que si se proyecta una imagen sobre la superficie del plató, la cámara lo capta y hace imposible la incrustación. Sin embargo, se aprovechan las características de la señal de televisión para proyectar en el periodo de borrado de la señal la imagen que se desea sobreimpresionar en el plató⁶²². La persistencia retiniana hace que ese breve periodo de tiempo de proyección –12 microsegundos- resulte suficiente para que el presentador perciba con nitidez la imagen proyectada. Con este sistema se soluciona el problema de la navegabilidad del presentador en el plató. Brainstorm (Alonso, J.L Anexo 6 preg. 52) ha llevado a cabo una prueba exitosa de este sistema en el dispositivo que la BBC realizó para las elecciones al Parlamento británico en la que el famoso presentador Peter Snow se desenvolvía con soltura sobre diferentes espacios. Se utilizó, por ejemplo, un mapa de Gran Bretaña donde se reproducían los resultados electorales y se introdujo al carismático presentador dentro del propio Parlamento británico donde

⁶²² En televisión cada cuadro o imagen se compone de 625 líneas. Cada línea tiene una duración de 64 microsegundos. De esos 64 microsegundos, 52 se utilizan para analizar la imagen de izquierda a derecha y los 12 microsegundos restantes se utilizan para regresar de derecha a izquierda al punto al punto que permita analizar la siguiente línea. Estos 12 microsegundos se conocen como el periodo de borrado o supresión de línea, y es el tiempo que se aprovecha para proyectar la imagen que se sobreimpresiona en el plató. Pareja profundiza en esta cuestión. (Pareja, E. 2005 pp. 28-42)

explicaba la futura composición del mismo. Este tipo de representación resulta inabordable si el presentador no tiene una noción exacta de donde se encuentra en cada momento⁶²³. Con la utilización de este método, el programa resultó un éxito.

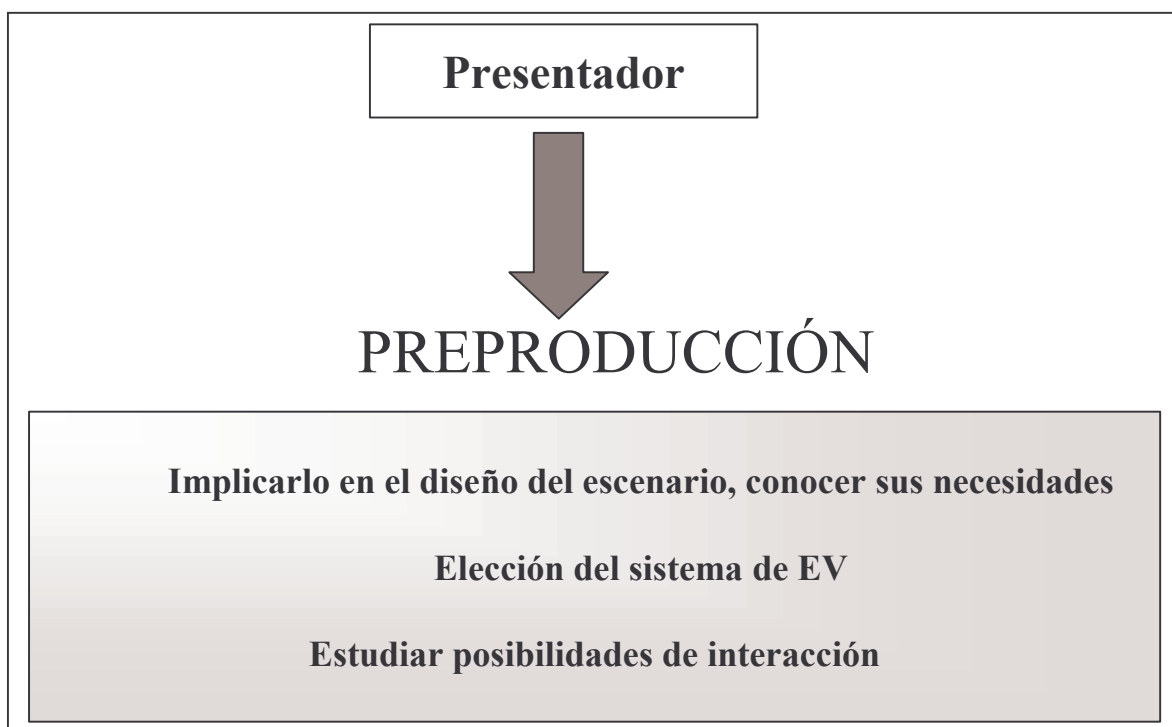
7. Utilizar unas gafas 3D para moverse por el decorado en el plató.

Como se abordó en los capítulos 3 y 4 del presente trabajo, la escenografía virtual (EV) es una aplicación de las tecnologías de la realidad virtual al campo de la televisión. Por tanto, es lógico que se aproveche la tecnología que brinda la realidad virtual para implementar los sistemas de EV. Las gafas estereoscópicas⁶²⁴, se llevan utilizando mucho tiempo y con múltiples aplicaciones (Salvador, G. Anexo 1 preg 5) y pueden ser una buena forma como afirman Juárez (Anexo 10 preg. 7) y Almunia de que el presentador –o el propio realizador- puedan conocer y familiarizarse con el espacio en el que se tienen que desenvolver⁶²⁵.

⁶²³ Joan Pallarés (Anexo 9) defiende que un presentador joven con facilidad hacia las nuevas tecnologías puede conseguir una gran navegabilidad en el EV a través del entrenamiento con el sistema. Sin embargo, hay determinados programas como un especial de elecciones que no los puede llevar a cabo cualquier persona recién llegada al medio. Por la trascendencia de este programa, se le encarga al profesional más experimentado y solvente.

⁶²⁴En el apartado 3.3 del presente trabajo se profundiza en su funcionamiento.

⁶²⁵ “Un buen método para coger confianza con el sistema para todos los miembros de un equipo - presentador, cámaras, realizador- es tener unas gafas de 3D y que la persona se pueda pasear por el plató y así tendrá una conciencia clara de donde están las cosas.”(Almunia, C. Anexo 11 preg. 14)



Para concluir el apartado dedicado a la preproducción, es importante indicar algunos aspectos específicos referentes a los invitados de un programa. Respecto a los invitados las dos consignas fundamentales son las siguientes:

a) Simplificar al máximo la mecánica

Como afirma Gallardo (Gallardo, J. M. Anexo 3 preg. 44) al presentador, que es el profesional del medio es a quien se le debe requerir aquellos condicionamientos más complejos de forma que al invitado se le facilite su actuación al máximo posible⁶²⁶. Por tanto, durante la planificación del programa se tendrá en cuenta esta circunstancia, de forma que se favorezca siempre la comodidad del invitado ante la cámara. Zúñiga (Zúñiga, 2006:278) distingue entre dos tipos de problemas de los invitados: los emocionales y los técnicos. Facilitar la tarea del invitado redundará en solucionar los “problemas

⁶²⁶ “Una característica de estos invitados es su falta de experiencia ante las cámaras. Por este motivo, su participación requiere un trato especial por parte del realizador, del regidor y del presentador o entrevistador del programa” (Zúñiga, J. 2006 p. 278)

emocionales” del invitado ya que evitará que se sientan intimidados por el operativo técnico.

b) Explicar el funcionamiento del sistema.

Otro método para ayudar a minimizar los problemas emocionales del invitado, es la explicación que lleva a cabo el productor del programa al invitado antes de su llegada al plató⁶²⁷. Normalmente esta explicación se produce cuando se concierta la entrevista. Estas aclaraciones sirven para que el invitado se encuentre más tranquilo cuando llegue al plató. La explicación no debe ser muy técnica. Bastará con advertir que el estudio funciona con la tecnología de EV y que el plató es del color X sobre el que se incrusta el escenario que proporciona un ordenador –todo esto dicho en palabras que pueda entender el invitado y siempre ajustándose al nivel cultural de dicho invitado-. También será útil advertir si el programa es grabado o en directo y si existe la posibilidad de repetir en caso de que exista algún problema. Durante la explicación del funcionamiento técnico se aprovechará para realizar las advertencias sobre el vestuario que el invitado deberá llevar⁶²⁸.

⁶²⁷ Esta explicación la puede llevar a cabo cualquier miembro del equipo de producción. En función de la categoría o importancia del invitado, la recepción del invitado podrá ser realizada por el productor, por un ayudante de producción o incluso por un becario del programa.

⁶²⁸ El apartado del vestuario Zúñiga (Zúñiga, J. 2006 p. 278) lo aborda dentro de los problemas técnicos del invitado que se ampliarán en el siguiente epígrafe dedicado a la fase de producción.



7.9.1.2 La fase de producción

En la etapa de producción de un programa de televisión con escenografía virtual, el trabajo con el presentador se va a centrar en los siguientes aspectos:

1. **-Solucionar problemas con el retardo**
2. **-Necesidad de estar con antelación en el plató**
3. **-Facilitar la navegabilidad**

1) Solucionar problemas con el retardo

Se denomina retardo al tiempo que necesita el *software* que genera el escenario virtual para adaptarse a los cambios de la señal de cámara⁶²⁹. Ese retardo en ocasiones, puede generar problemas al presentador, sobre todo, cuando no se encuentra habituado –ya que cuando ya ha terminado de hacer un movimiento todavía lo está viendo en el monitor de referencia-. Sin embargo, no

⁶²⁹ Aunque normalmente se dice que ese seguimiento se realiza a tiempo real, siempre se necesitan unos microsegundos para que el programa reciba los datos que le proporcionan los sensores de las cámaras y actualice el escenario a esa posición. En el apartado 4.3 del presente trabajo se profundiza en este concepto.

supone un gran problema (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 1) y es simplemente una cuestión de hábito que se debe resolver en los ensayos del programa⁶³⁰.

2) Necesidad de estar con antelación en el plató.

Para prevenir posibles problemas de iluminación, incrustación o de cualquier otro tipo, es necesario que el presentador se encuentre con antelación en el plató. En programas ligados a la actualidad donde eso no siempre es posible –el presentador está trabajando las noticias hasta última hora- se pueden adoptar algunas alternativas.

Como los presentadores, todavía – hasta que no se generalice la figura del presentador virtual- no son ubicuos, es necesario compatibilizar la necesidad de trabajo y preparación del contenido, con la necesidad de preparación técnica del programa. Por tanto, se debe elegir durante la producción donde se quiere que el presentador esté en cada momento: en la redacción o en el plató. A continuación se van a mostrar dos soluciones igual de válidas e incluso complementarias a esta disyuntiva⁶³¹:

- a) Joan Pallarés, (Pallarés, J. Anexo 9 preg. 1) de cara a la realización del Canal temático de información 3/24 de TV3, ideó una mesa que sirviera al presentador de entorno real de trabajo⁶³². En esa mesa se podían redactar las noticias y comunicarse en red con la redacción y todo ello en un lugar cómodo de trabajo y donde se deja oculto al espectador dicho espacio de trabajo. Esto permite al presentador permanecer en el plató mientras ultima los contenidos. De esta manera tanto el equipo técnico como el departamento de contenidos pueden trabajar de forma simultánea.

⁶³⁰ Una buena forma de advertir al presentador de los problemas del retardo antes de la grabación o emisión del programa es invitarle a que dé una palmada y mire el monitor de referencia. Comprobará que escucha la palmada antes que la ve en el monitor.

⁶³¹ Este problema se produce a diario en cualquier producción de televisión ligada a la actualidad. El editor quiere reunirse con el presentador para ultimar los contenidos y el equipo técnico necesita la presencia del presentador en el plató para realizar los ajustes necesarios.

⁶³² En la mayoría de los informativos se simula un espacio de trabajo que en realidad no es tal.

- b) La utilización de maniqués puede reducir el tiempo de antelación con el que tiene que estar el presentador en el plató. Lo ideal es que en estos maniqués se pueda probar el vestuario, con una peluca y un tono de piel similar al del presentador/a. Esto aunque no elimina la necesidad de que el presentador esté en el plató, sí que reduce el tiempo de antelación. Esta solución se lleva a cabo en el plató de EV de TVE en Madrid dedicado a la grabación de programas.

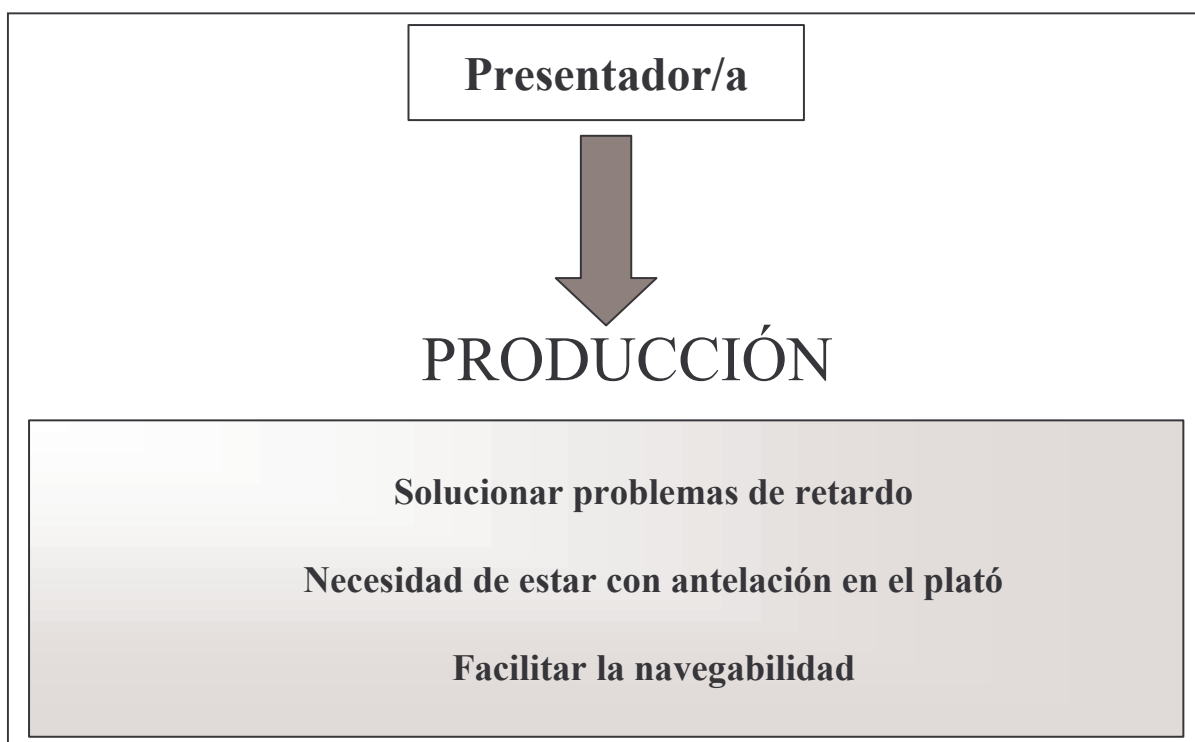
3) Facilitar la navegabilidad.

En el apartado dedicado a la preproducción se han analizado siete aspectos que pueden facilitar la navegabilidad del presentador en el escenario⁶³³. Los aspectos relacionados con la navegabilidad del personal artístico en el escenario virtual deben abordarse en la fase de preproducción. Es muy problemático la realización de cualquier cambio que afecte a la navegabilidad del presentador en la fase de producción, cuando se está ya próximo a la grabación o emisión del programa⁶³⁴. El presentador encuentra reducida, por tanto, su capacidad de improvisación durante la el programa. Todos los movimientos y acciones posibles deben haber sido ensayadas y pulidas durante la fase de preproducción. Si, por ejemplo, durante la grabación o emisión del programa, al realizador se le ocurre que el presentador al despedir el programa abandone el escenario se puede encontrar con la desagradable sorpresa –si no se ha ensayado- de que la incrustación falle al no estar iluminada la zona por la que abandona el plató o que la máscara de desaforo se descubra al ser atravesada por el presentador⁶³⁵.

⁶³³Estos siete aspectos son: la colocación de marcas en el suelo, la utilización de elementos reales, la realización de ensayos en los que el presentador se familiarice con las distancias, la utilización de monitores de referencia en los que el personal artístico vea el resultado de la composición, la presentación de información gráfica en un monitor del color del fondo de croma, la sobreimpresión del escenario en las paredes y el suelo del plató y la utilización de gafas 3D para moverse por el decorado en el plató.

⁶³⁴ Sobre todo cuando el programa se realiza con la técnica de emisión de directo o falso directo.

⁶³⁵ Se citan, como supondrá el lector, casos reales. El autor asistió a la experiencia de la grabación de un programa donde el realizador decidió llevar una bajada de luces con los desastrosos resultados para la incrustación que el lector se imaginará.



Respecto al trabajo del invitado en la fase de producción del programa se van a destacar dos aspectos:

1) Idear sistemas que faciliten la navegabilidad

Uno de los mayores problemas al utilizar la EV es el problema emocional (Zúñiga, J. 2006:278) que experimenta el invitado de un programa por el desconcierto que le supone que el plató esté vacío.

El concursante no ve nada y se desorienta, se aburre y es un gran inconveniente. (Juárez, J.I. Anexo 10 preg. 6)

De hecho, como comenta Juárez, determinados formatos, como por ejemplo el concurso, donde el virtual tiene un gran

potencial, no se llevan a cabo por el problema de navegabilidad de los invitados. Como los invitados no son profesionales del medio, es más difícil y costoso su entrenamiento con el sistema. Por tanto, en

programas donde se requiere del invitado una gran interacción y dinamismo no se suele utilizar la EV. Este problema, genera la necesidad de desarrollar e implementar sistemas de navegabilidad sencillos y útiles⁶³⁶. Por otra parte, para hacer que el invitado se sienta cómodo y pueda desenvolverse con naturalidad durante el transcurso del programa es fundamental el acompañamiento por parte de las personas del equipo del programa. Hasta que el invitado entra en el plató, el equipo de producción se encarga de acompañar al invitado. Una vez que el invitado se encuentra en el plató, el regidor es el encargado de orientar y dirigir al invitado⁶³⁷.

2) Cuidar el vestuario

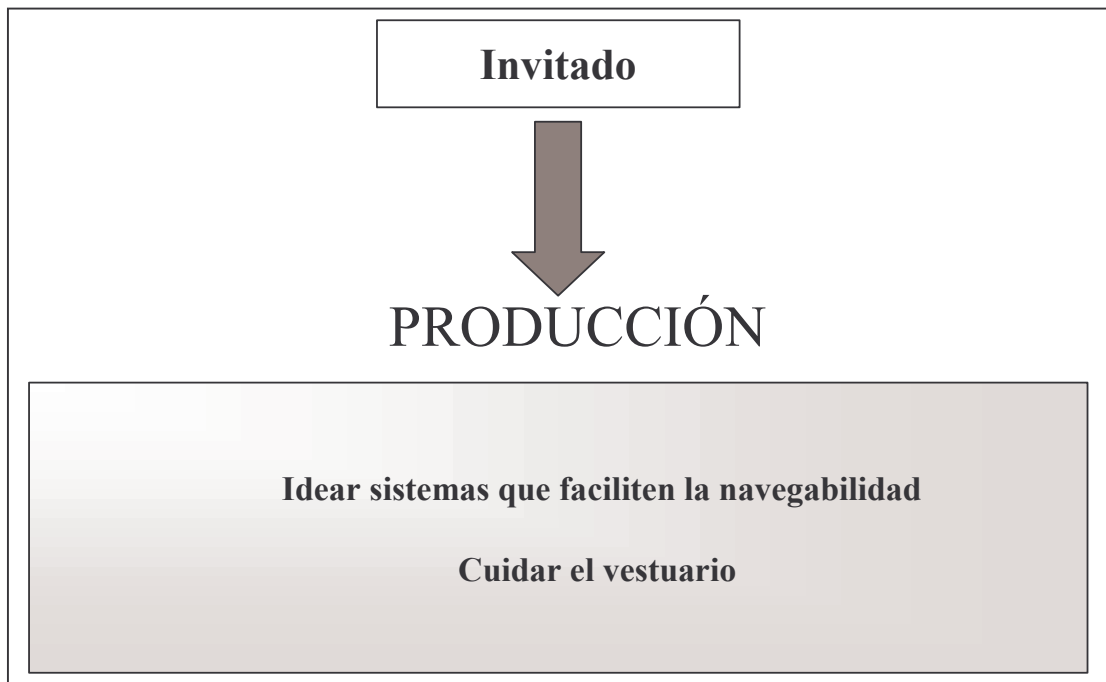
Zúñiga menciona como problemas técnicos del invitado⁶³⁸, la indumentaria y el tono de voz. El problema de la voz se soluciona durante la prueba de sonido donde el técnico le da las indicaciones oportunas al invitado. Respecto al vestuario, aunque como se ha visto en la fase de preproducción, se debe advertir al invitado previamente de los colores, texturas o complementos que pueden originar problemas, hay que tener previsto siempre algún vestuario alternativo. Este vestuario alternativo será de gran utilidad para el caso de que el invitado olvidando o haciendo caso omiso de las indicaciones, se presente en la grabación del programa con un vestuario inadecuado⁶³⁹.

⁶³⁶ Para ilustrar este desconcierto que siente el invitado sirve la anécdota en la que un famoso torero después de visitar por primera vez el estudio trataba de explicar a un conocido la naturaleza técnica del estudio de escenografía virtual bajo la siguiente afirmación: “Tú entras allí y no ves nada pero sí que lo estás viendo”. Para evitar la extrañeza inicial que provoca este tipo de platós en la gente que no está habituada, lo ideal es realizar una pequeña explicación previa que evite el desconcierto. La anécdota del torero no se produjo en el día de la grabación del programa, porque el equipo de producción tuvo el acierto de llevar al torero, a la sazón, colaborador del programa, un día antes para que se familiarizara con el estudio. El día de la grabación la extrañeza y la fascinación por el juguete tecnológico había desaparecido –o al menos se había mitigado- y el invitado estaba centrado en el contenido del programa.

⁶³⁷ Aunque estas atenciones no son exclusivas de los estudios de EV, se vuelven más importantes debido a la complejidad que implica la navegabilidad en el estudio de EV.

⁶³⁸ Ib. Idem

⁶³⁹ Aunque la televisión disponga de un departamento de vestuario, es necesario tener la eventualidad prevista debido a que los invitados suelen tener una extraña predisposición –más frecuente cuanto más importantes son- para llegar tarde o con el tiempo excesivamente justo a las citas televisivas.



7.9.2 El trabajo del personal artístico con escenografía virtual

En el siguiente esquema se recogen las diferentes recomendaciones que se deben tener en cuenta al trabajar con el personal artístico en un sistema de EV. Estas distinciones se han individualizado en función de si se trabaja con personal experimentado en el medio o con un invitado ocasional del programa. En el esquema también se aborda por separado cada una de las fases de la producción.



Elaboración propia

8. TENDENCIAS EN ESCENOGRAFÍA VIRTUAL

8. Tendencias en escenografía virtual

La elaboración de este capítulo se basa en el trabajo de campo y la bibliografía específica en la materia. Sin embargo, el fundamento y la razón de ser de esta aproximación que se hace a lo que será en los próximos años la escenografía virtual (EV)⁶⁴⁰, se fundamenta de forma prioritaria en la opinión de una de las autoridades a nivel mundial en la materia como es Ricardo Montesa. La transcripción completa de la entrevista en profundidad a Ricardo Montesa se encuentra disponible en el Anexo 14 del presente trabajo.

Ricardo Montesa es uno de los pioneros en el trabajo con soluciones gráficas 3D y aplicaciones de realidad virtual. En la actualidad, es presidente y responsable del área de desarrollo de Brainstorm Multimedia que es una compañía líder a nivel mundial en aplicaciones de escenografía virtual y gráficos a tiempo real⁶⁴¹.

Ricardo Montesa explica que los inicios de la escenografía virtual (EV) estuvieron marcados por dos tendencias fundamentales: por un lado se hacían programas especiales de gran presupuesto⁶⁴² de los que sólo se han mantenido con vigor los especiales electorales, y por otro lado, programas de bajo presupuesto que son los que más han proliferado y han terminado constituyéndose en el uso mayoritario de la tecnología de la EV.

⁶⁴⁰ Al hablar de tendencias futuras y para reducir el margen de error en las previsiones, se ha marcado un plazo no más allá de cinco años. Por tanto, se están presentando las tendencias por las que discurrirá la EV hasta el año 2012.

⁶⁴¹ Brainstorm tiene clientes en todo el mundo como, por ejemplo, Al Jazeera en Qatar, o la NHK en Japón con más de cien estudios de escenografía virtual con su *software*. Actualmente Brainstorm se encuentra en fase de expansión en EEUU con clientes tan prestigiosos como la CNBC. Además, organismos norteamericanos como el Pentágono o el Nasdaq también utilizan el *software* de Brainstorm. En Europa, televisiones como la BBC británica, la RTL alemana o TVE son algunos de sus clientes. En el ámbito cinematográfico George Lucas o Steven Spielberg han empleado los sistemas de gráficos de Brainstorm en sus películas. Ricardo Montesa antes de fundar Brainstorm ya había trabajado para la ILM de George Lucas. Años después, George Lucas compraría la licencia del *software* de Ricardo Montesa para el *Episodio II de la Guerra de las Galaxias*.

⁶⁴² Se llevaron a cabo con EV Festivales de Eurovisión, Antena 3 realizó un especial de Nochevieja, especiales electorales o para otros eventos como Bodas Reales etc.

R. Montesa está convencido de que el ámbito para progresar del que dispone la EV en la actualidad se encuentra sobre todo en el género documental. La EV permite que el presentador al mismo tiempo que ofrece una información interactúe con el fenómeno que está describiendo⁶⁴³. Para que esta evolución se termine produciendo, R. Montesa establece dos requisitos que deben cumplirse:

- El uso y exploración de mecanismos de interacción del presentador con el entorno virtual.
- Que la herramienta de EV llegue a las manos de productoras independientes que tengan unas inquietudes creativas superiores a las que han tenido los responsables de las cadenas de televisión que son quienes han manejado hasta hoy la tecnología.

Esta aplicación de la EV al género documental no sería tan novedosa como pueda parecer en un principio, ya que su uso se basa en la misma filosofía que ya se utiliza para la información electoral o meteorológica y que consiste en presentar e interactuar con una información a través de gráficos a tiempo real.

Otra tendencia que se va a ir consolidando en los próximos años es la de la fusión efectiva entre la EV y la escenografía real (ER). Parece ser que aunque la idea de Cancio (Anexo 7 preg. 21) de que un estudio de ER no se distinga de un estudio de EV, no es viable a corto plazo, sí que se está trabajando cada vez más en la integración de la EV dentro del estudio de ER. R. Montesa comenta como en EEUU, donde han tenido un poco olvidada en los últimos años a la EV, ahora la tendencia es incorporar sistemas de gráficos a tiempo real dentro de los escenarios reales.

⁶⁴³ “Yo imagino documentales en torno al universo o explicando el funcionamiento de aparatos mecánicos, de motores o de explicación del tiempo, de fenómenos naturales... Son cosas que el 3D puede explicar y que una persona metida dentro le da un toque más allá que simplemente una animación” (Montesa, R. Anexo 14 preg. 1).

El hecho de que ya en casi todos los estudios dispongan de motores de gráficos a tiempo real, ya sea para rotulación, publicidad, información meteorológica etc. hace que sea mucho más sencilla la utilización de escenarios mixtos en los que se combina una parte de escenografía real con otra parte de escenografía virtual. En España ya existen algunos ejemplos de platós –en A3 o TVE- que pueden trabajar tanto con EV como con ER, sin embargo, falta avanzar en la consolidación de sistemas que utilicen ambas posibilidades de forma combinada.

La RTL alemana es un ejemplo de optimización de un sistema de EV⁶⁴⁴. La clave de su éxito reside en que han sabido adaptarse a los condicionantes técnicos y profesionales que implica un sistema de EV. Entre sus múltiples logros se encuentra su capacidad para integrar EV y ER dentro de sus escenarios en los que es habitual encontrar desaforos virtuales que se conjugan con las partes reales del escenario⁶⁴⁵.

En cuanto a los métodos de incrustación, R. Montesa reconoce que supondrá un gran paso adelante la utilización de sistemas de incrustación alternativos como el *key* de profundidad ya que se eliminarán muchas de las limitaciones que supone trabajar con una llave de color de croma. Sin embargo, estos sistemas que ya funcionan en aplicaciones interactivas en Internet o en videojuegos, no tienen todavía la calidad suficiente que requiere el *broadcast* televisivo y que sí que ofrece la incrustación con un ciclorama de color.

⁶⁴⁴ Uno de los logros más recientes en el aprovechamiento de la tecnología de la escenografía virtual por parte de la cadena alemana se produjo durante la guerra de Iraq. Ante la peligrosidad de ubicar a los presentadores en la zona de conflicto, se diseñaron mapas 3D a través de los que se conseguía reproducir en la imagen el lugar donde se producía la información.

⁶⁴⁵ Ricardo Montesa profundiza en las características del funcionamiento de la televisión alemana. (Montesa, R. Anexo 14 preg. 9 y 10).

Con respecto a los sistemas de sensorización, R. Montesa encuentra que falta todavía un sistema estándar que pueda considerarse fiable dentro del *tracking* de movimiento del presentador para interactuar con el escenario. Aunque existen varios sistemas, todos ellos presentan todavía problemas de estabilidad. Respecto a la sensorización de los movimientos de la cámara, la tecnología está mucho más consolidada y los sistemas mecánicos ofrecen una solución viable para sensorizar los movimientos de trípode, *zoom* y grúa. Sin embargo, el sensor mecánico no es capaz de ofrecer información del desplazamiento físico de la cámara en el plató –salvo que se produzca sobre raíles-. Para sensorizar este movimiento existe la opción del Blue-I que permite *trackear* la información del suelo pero que plantea algunos problemas de estabilidad⁶⁴⁶. Por tanto, el progreso de la tecnología de EV requiere que se continúe investigando en sistemas de *tracking* que sean menos invasivos, más económicos y que tengan un grado de fiabilidad más elevado.

Entre los retos a nivel de *software*, se encuentran la integración de la tecnología HD con la EV y el desarrollo de *plugins* para las dinámicas de interacción con objetos virtuales. Sin embargo, salvo la cuestión de la alta definición que es una demanda del mercado japonés, el resto de desarrollos se producen más por una inquietud de los programadores que por una demanda real del mercado. El mercado actual demanda que los sistemas de EV sean cada vez más estables y seguros y que se reduzca al mínimo cualquier posibilidad de fallo en el sistema. Explorar nuevas potencialidades de la EV con una visión comercial hoy no tiene demasiado sentido ya que las que existen en la actualidad no se están utilizando.

Estas tendencias señaladas por R. Montesa abren una línea de investigación prospectiva de sumo interés para futuros trabajos de investigación en una simbiosis universidad-profesión que ofrezca soluciones

⁶⁴⁶ “El sistema a veces se desajusta solo. Además el suelo se puede ensuciar o deteriorar y la cámara no lee bien las marcas etc.” (Montesa, R. Anexo 14 preg. 15).

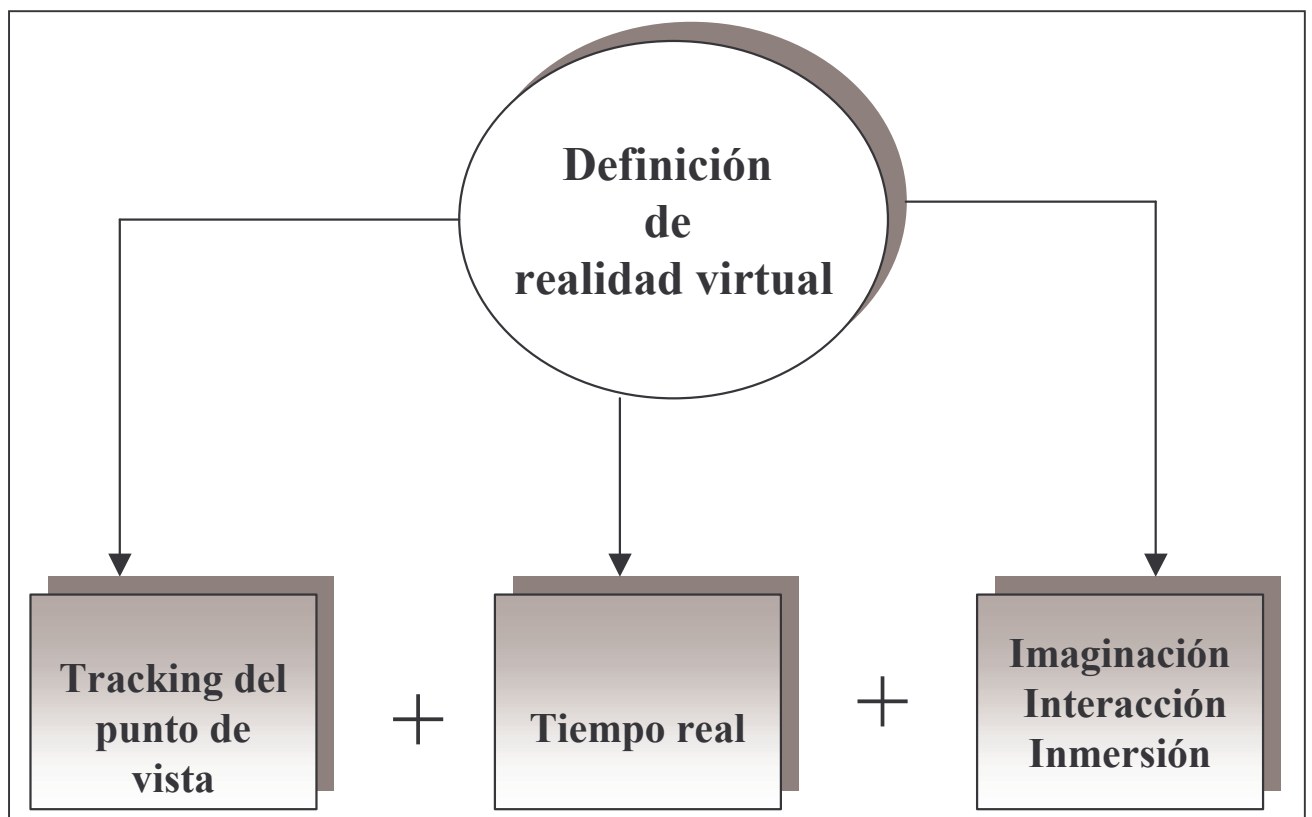
a las limitaciones que en la actualidad coartan la evolución tecnológica y creativa de estos sistemas.

La incorporación al mercado laboral de las nuevas generaciones de profesionales más familiarizadas con el diseño 3D y con el trabajo sobre plataformas informáticas facilitará el entendimiento y el progreso con la tecnología de la EV. En este sentido, la Universidad tiene que protagonizar un papel primordial para ofrecer a los futuros profesionales el conocimiento de estos sistemas.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

La realidad virtual es una disciplina muy reciente. Desde los años 60' en que aparecen los primeros pioneros hasta la década actual en que el abaratamiento de los sistemas ha extendido las aplicaciones virtuales a todos los campos, la realidad virtual ha evolucionado de una forma extraordinaria ofreciendo soluciones en múltiples ámbitos. **La realidad virtual se puede definir a través de la combinación de los tres conceptos de inmersión, interacción e imaginación junto con el requisito de que exista *tracking* del punto de vista del usuario en tiempo real.**



Elaboración propia

La escenografía virtual (EV), objeto de esta investigación, es una aplicación de una forma muy particular de la realidad virtual como es la realidad aumentada. La realidad aumentada superpone imagen virtual sobre la imagen real. Existen dos tipos de realidad aumentada: la realidad aumentada *see-through* y la realidad aumentada *video see-through*. La EV es una realidad aumentada *video see-through* aunque realiza el proceso inverso, ya que mientras que en la

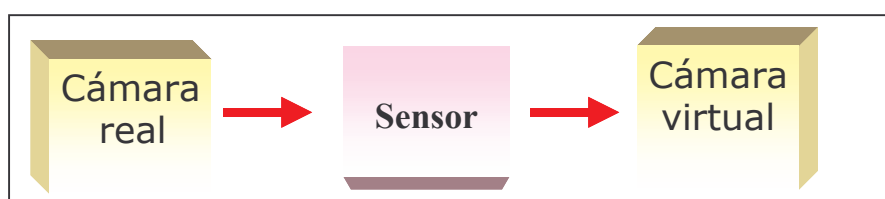
realidad aumentada *video see-through* se superpone imagen virtual sobre la imagen real, en la EV se opera el proceso inverso, superponiendo imagen real sobre el entorno virtual.

La escenografía virtual, objeto de este estudio nace, por tanto, como una de las aplicaciones de las técnicas de la realidad virtual en el ámbito televisivo. **La escenografía virtual se define como el resultado de la incrustación entre el *foreground* que es la señal de cámara y el *background* que es un entorno virtual generado por ordenador. El entorno virtual se actualiza a tiempo real para adaptarse a los cambios de la señal de cámara. El resultado ante el telespectador es una imagen uniforme.**

El nacimiento y la evolución de la tecnología de la escenografía virtual (EV) ha estado impulsada sobre todo, por tres factores: el factor tecnológico, el creativo o artístico y el económico. En los inicios de la EV, los factores tecnológico –digitalización de los sistemas de producción en televisión- y el factor creativo –tratar de vencer las limitaciones del *croma-key*- tuvieron un gran peso. Sin embargo, el elemento que ha terminado resultando decisivo y que ha marcado la evolución y la naturaleza actual de la EV es el factor económico, que se configura como la principal ventaja que ofrece a las cadenas de televisión la utilización de un sistema de escenografía virtual.

La realidad virtual ha tenido otras muchas aplicaciones en el campo audiovisual. El mismo *software* de gráficos a tiempo real que se utiliza para un escenario virtual tiene múltiples utilidades tanto dentro como fuera del campo televisivo. En televisión algunas de las utilidades más frecuentes son la gestión de datos y gráficos a tiempo real, la elaboración de mapas, los generadores de caracteres, la rotulación de eventos deportivos o las aplicaciones en las que se desarrollan proyectos con personajes virtuales.

El funcionamiento técnico de un estudio de EV se determina fundamentalmente a través de tres factores: el sistema de *tracking*, las características del entorno virtual, y el sistema de incrustación. El sistema de *tracking*, es el procedimiento por el cual se transmiten los datos de los cambios de la señal de cámara al entorno virtual y funciona de la siguiente manera: **la cámara real tiene unos sensores que le transmiten la información a la cámara virtual y que permiten que el *software* del entorno virtual simule, gracias a esta información, los movimientos de la cámara real.**



El sensor se configura como el elemento clave del sistema y consiste en un potenciómetro incremental con la función de generar medidas posicionales de un modo aproximado a como lo haría el ratón de un ordenador. El sistema de sensorización ideal es el que permite conseguir la mayor libertad de ajustes, posición y movimiento para la cámara y los actores, junto con una medición precisa y sin retardos. Pese a que existen muchos sistemas en el mercado, el único sistema de sensorización viable y plenamente efectivo para una producción en televisión en directo es el sistema mecánico. Sin embargo, este sistema ofrece el inconveniente de que es incapaz de sensorizar todos los movimientos posibles en la señal de cámara. Respecto a los sistemas de *tracking* de la persona y de interacción con objetos 3D existen muchos sistemas pero realmente ninguno responde plenamente a los requerimientos del *broadcast* televisivo.

Otra forma de clasificar un sistema de escenografía virtual, es en función del tipo de entorno virtual empleado. Existen dos tipos fundamentales de entorno virtual: el 2D y el 3D. **Mientras que en el escenario 2D se trabaja**

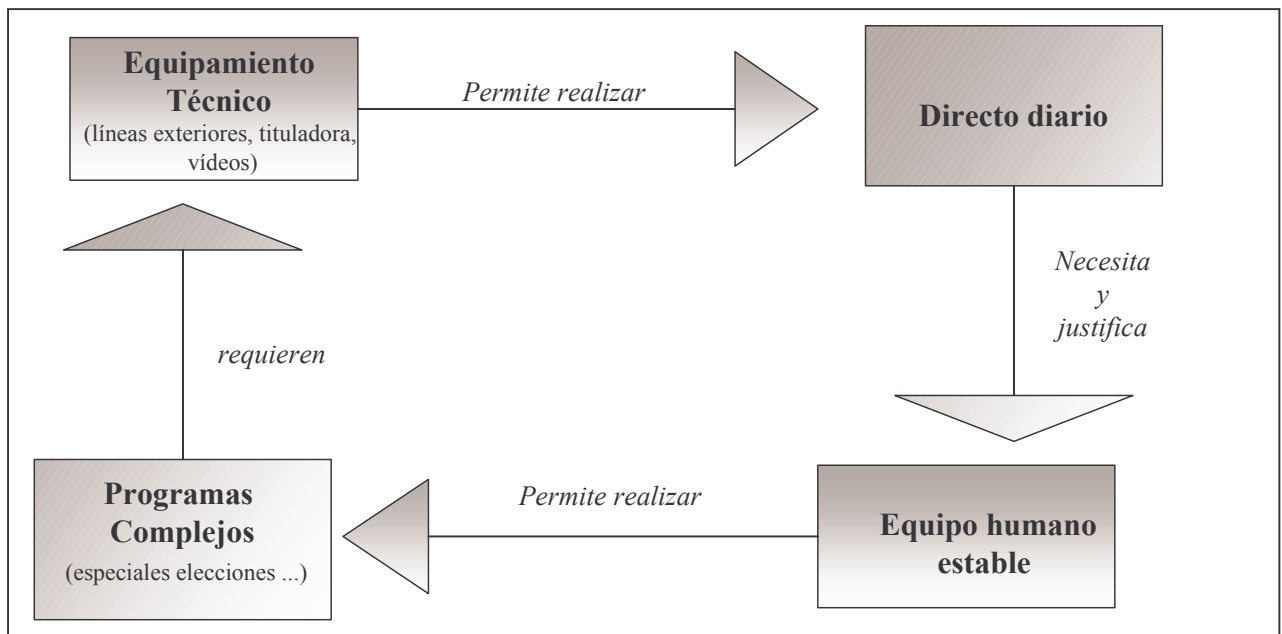
directamente sobre un plano –coordenadas x, y- como ocurre en una fotografía, en el escenario 3D se trabaja sobre la propia escena – coordenadas x, y, z- y sobre los objetos que la componen. Dentro de los escenarios 2D existe una interesante variante denominada 2,5D. En esencia, un escenario 2,5D es un escenario 2D pero que utiliza en la imagen máscaras para separar elementos y dar sensación de profundidad.

En cuanto al método de incrustación, el que se utiliza de forma genérica es el *croma-key*. El *croma-key* es una variante de la técnica del *key* o llave, que consiste en que un componente específico de la imagen es sustituido por otro elemento en su lugar, de forma que la imagen se compone de dos fuentes diferentes: la imagen de relleno y la imagen de *key* o llave. Esta sustitución se puede llevar a cabo a través del valor de luminancia -*key* de luma- o a través del valor de cromaticidad -*croma-key*-.

Los requisitos fundamentales para conseguir un buen croma son disponer de una iluminación uniforme, haber realizado una acertada elección del color de llave, disponer de un plató con las condiciones físicas adecuadas, contar con un buen *croma-keyer* y con el tiempo suficiente para afinar la incrustación.

Este tiempo imprescindible para poder realizar tanto la incrustación como cualquier otro tipo de tareas se reduce enormemente cuando se cuenta con un personal técnico estable en el estudio. Durante el trabajo de campo se ha constatado una correlación entre la existencia de un equipo humano estable y la existencia de una producción diaria en directo que a su vez permite plantearse la realización de producciones de gran formato. La existencia de este equipo estable redundaría después en beneficio de otro tipo de producciones que disponen también de ese operativo técnico.

Trabajar con un equipo estable tiene el inconveniente de que complica la producción a nivel de la estructura organizativa de la cadena. Sin embargo, las ventajas son evidentes porque se evitan fallos y existe un mayor conocimiento e implicación del operativo técnico con el sistema, lo que beneficia la calidad de la producción.



Elaboración propia

Por tanto, como se representa en el esquema anterior, el funcionamiento eficiente de un estudio de escenografía virtual se constituye en un cuadrado que se retroalimenta en cuatro vértices. Dentro de estos cuatro elementos se puede diferenciar entre aquellos puramente tecnológicos –estabilidad del equipo humano y potencia del equipamiento tecnológico- y aquellos elementos que sirven como dinamizadores o de desarrollo de los aspectos tecnológicos – programa diario en directo y programa de gran presupuesto-.

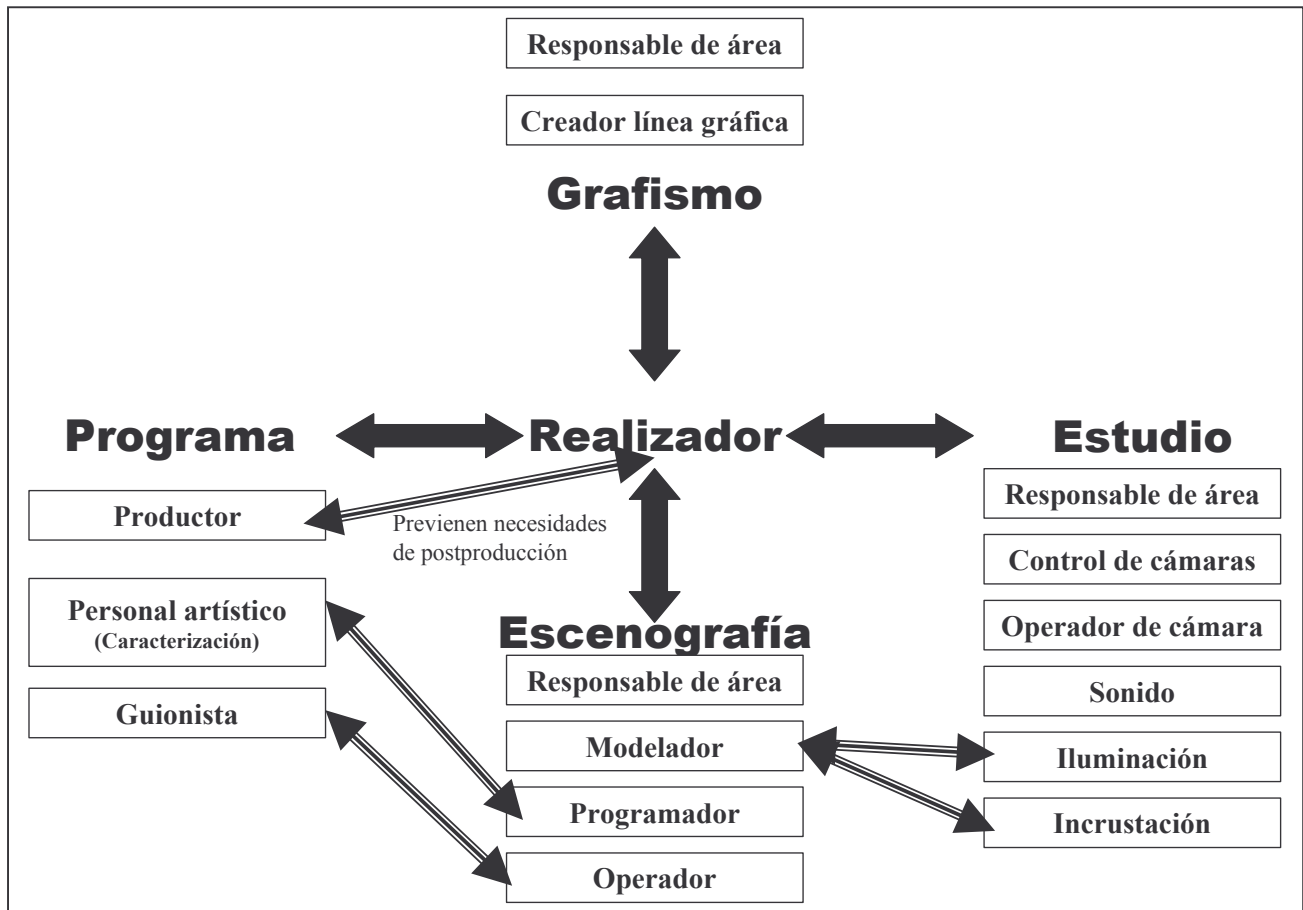


En las imágenes se observa la señal de cámara y la composición final del programa especial de TVE con motivo de las elecciones generales de 2000. Fuente Brainstorm Multimedia. Por la complejidad técnica que implica este tipo de programas, es fundamental contar con el equipamiento técnico necesario y con un equipo humano experimentado capaz de acometer con garantías el reto profesional que suponen estos programas especiales.

El responsable de coordinar el equipo humano del estudio es el realizador. Además de esta responsabilidad, **el realizador coordina y supervisa todo el proceso de realización del programa. Este proceso de realización engloba todas las tareas técnicas y artísticas necesarias para la construcción del discurso audiovisual.** En estas tareas, además de las funciones propias de la realización, se incluyen el resto de funciones necesarias para la construcción del discurso audiovisual: la producción, la escenografía, el guión, el operativo técnico, la postproducción, el grafismo, la caracterización y el personal artístico. Por tanto, el trabajo del realizador tiene una doble dimensión técnica y artística a través de la cual coordina todas las áreas anteriormente nombradas para construir el discurso audiovisual optimizando los medios técnicos y humanos a su alcance.

Para optimizar estos medios técnicos y humanos, además de tener en cuenta la dimensión técnica y artística, es fundamental la dimensión económica. Esta vertiente económica es responsabilidad del área de producción que se encarga de coordinar los aspectos económicos y organizativos del programa con el objetivo de facilitar las necesidades técnicas y artísticas al realizador.

El proceso de realización de una producción audiovisual se divide en tres etapas: la preproducción, la producción y la postproducción. El proceso habitual de trabajo del realizador en la fase de preproducción con un sistema de EV se representa en el siguiente esquema:



Elaboración propia

En este esquema se representa cuál es el papel del realizador en la fase de preproducción del programa de televisión. **El realizador debe ser el verdadero protagonista y artífice del diseño del escenario virtual. El realizador no debe limitarse a recoger el trabajo del diseño del escenario virtual sino que debe erigirse en la persona que coordina y se responsabiliza del éxito del proceso.** En esta fase de preproducción el realizador establece una interacción bidireccional con el equipo del programa, con el equipo del estudio, con el área de grafismo y con el departamento de escenografía.

Como se representa en el esquema, durante esta fase de preproducción es necesario que se produzcan una serie de interacciones entre los miembros de las diferentes áreas. Una de las interacciones fundamentales es la que se produce entre el modelador del escenario virtual y el iluminador del estudio de televisión. Esta interacción entre el modelador y el iluminador, tiene como objetivo conseguir que la iluminación del entorno virtual sea reproducible en la señal de cámara sin afectar a las necesidades de la incrustación.

También es importante destacar la interacción que se produce entre el realizador y el departamento de grafismo en la fase de preproducción. Este intercambio de ideas permite que las tonalidades de color y las texturas en el escenario virtual sean coherentes con el grafismo del programa. Además, como en las dos áreas –grafismo y EV- se utiliza imagen de síntesis, es más fácil conseguir una identidad visual entre el escenario virtual y el grafismo del programa.

En esta fase de preproducción, el realizador debe determinar las necesidades de operación del escenario virtual. Existen tres métodos básicos para operar un escenario:

- Memorias que recogen los valores de las diferentes posiciones.
- Se acuerdan valores de posicionamiento que el operador recupera para cada posición.
- Se guarda una única posición y no se operan cambios.

El método de operación escogido varía en función del sistema de emisión. Mientras que en los programas destinados a la postproducción se prefiere la utilización de valores de posicionamiento, en los programas con técnica de directo o falso directo se opta por la utilización de sistemas de memorias o de una posición única.

El sistema de emisión ha sido considerado tradicionalmente como uno de los principales inconvenientes para el uso de sistemas de escenografía virtual. **El grado de madurez y fiabilidad tecnológica que ha adquirido la escenografía virtual le ha convertido en un sistema de producción perfectamente apto para cualquier sistema de emisión** ya se trate de directo, falso directo o postproducción. A esta madurez tecnológica ha influido de forma decisiva el aumento de la estabilidad y el abaratamiento de costes de los modernos equipos informáticos.

Sin embargo, continúan existiendo una serie de limitaciones que introducen ciertos condicionantes que limitan la capacidad de improvisación del programa. Aunque es posible realizar cambios en la planificación marcada cuando se trabaja con EV, estos cambios resultan mucho más costosos que con escenografía real (ER). Al trabajar con ER, ante un cambio en la planificación del esquema de realización, sólo es necesario modificar la señal de cámara, -escenario físico, encuadre, iluminación, y control de cámaras-. Sin embargo, al trabajar con EV cualquier cambio en la planificación exige además un cambio en el entorno virtual –posición del decorado, máscaras de desaforo, perspectiva y escala- y un cambio en la incrustación –ajustes necesarios para adaptarse a los cambios de la señal de cámara-. Además, si el escenario virtual cuenta con algún tipo de interacción con la parte real se deben predecir con antelación todas las posibilidades de interacción para que no entren en conflicto la señal de cámara y el entorno virtual.

Por tanto, no se puede afirmar que unos géneros ni tampoco un tipo de contenidos sean más aptos que otros a la hora de trabajar con EV. Cualquier género es perfectamente viable para ser realizado en un estudio de EV siempre que tenga un esquema de realización más o menos preestablecido. La adaptación de un programa a un EV no se ve dificultada por el género del programa ni por el grado de alteración de los contenidos durante la emisión o grabación del programa. Lo que dificulta la

producción de un programa de televisión con EV es la necesidad de variación durante el transcurso del programa del esquema de realización.

La capacidad de adaptación a los cambios en el esquema de realización depende, en gran medida, de la dotación técnica del estudio de televisión. A través de los cuestionarios, se ha constatado que **el EV tipo de las televisiones españolas más importantes tiene un ciclorama que consta de tres paredes y suelo de color verde, con una media de aproximadamente tres cámaras por plató que son manejadas por operadores o a través de sistemas robotizados. Sin embargo, las posibilidades de estas cámaras son muy limitadas ya que en dos de cada tres estudios sólo se tienen sensorizados los movimientos de zoom, panorámica horizontal y panorámica vertical.**

Todos estos medios técnicos se encuentran situados en un plató que en la mitad de los casos no supera los cincuenta metros cuadrados de extensión. **Este problema de espacio del plató junto con la falta de movilidad de las cámaras son las principales limitaciones técnicas que se encuentra el realizador a la hora de trabajar con un sistema de EV.**

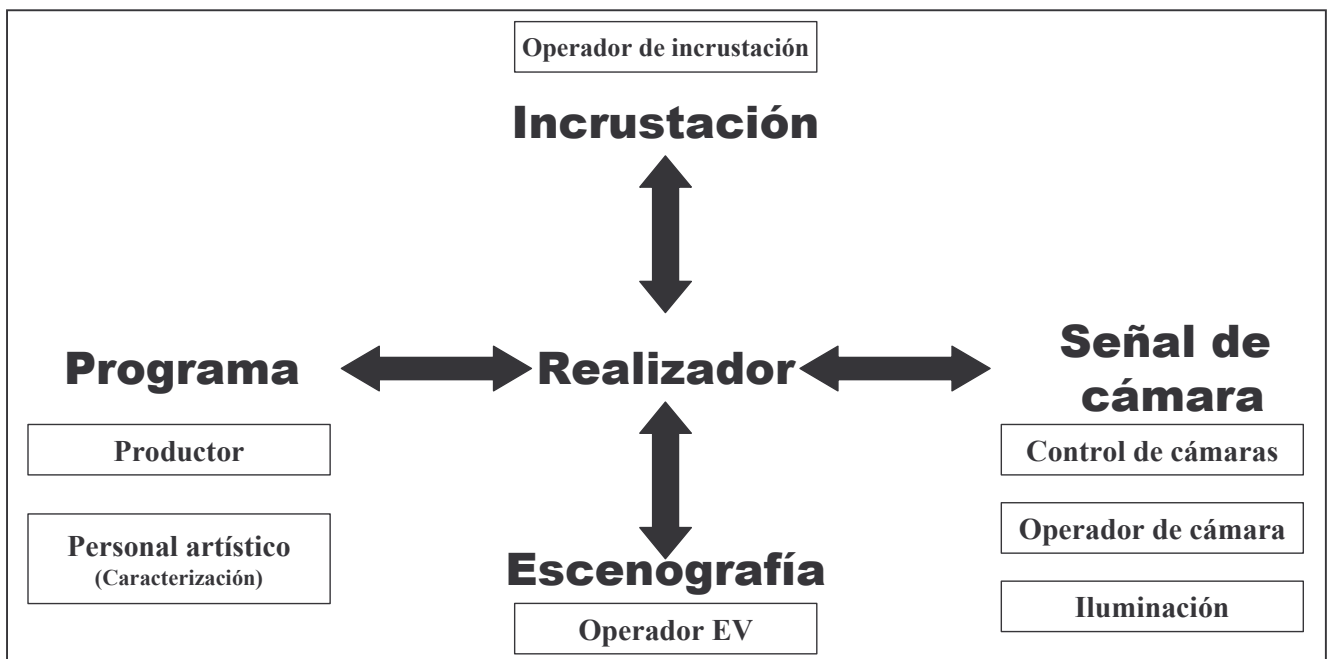
Por tanto, hoy día, con la dotación técnica con la que cuentan los estudios de EV en España –número de cámaras, tamaño del plató, sistemas de sensorización, necesidades de iluminación e incrustación etc.- es más viable la realización de formatos con alto nivel de improvisación en la realización, con un ER.

Respecto al trabajo con el guión, aunque existe la limitación, antes comentada, en la capacidad de improvisación, esta limitación no afecta al trabajo del guionista, siempre que el cambio que se produzca en los contenidos del programa no implique también una modificación del esquema de realización. Por este motivo, es habitual que en programas donde lo que se privilegia es la actualidad informativa por encima de cualquier otra circunstancia – en los

informativos diarios- se realice un uso de la escenografía virtual muy similar al que puede hacerse con la escenografía real. Con este planteamiento conservador se pretende que un cambio de última hora en los contenidos, no conlleve una modificación en el esquema de realización del programa. De esta forma, el uso de la EV no limita los contenidos del programa.

El guión se verá más afectado por la utilización de la escenografía virtual en la medida en que el programa se aleje de la actualidad informativa – en los géneros de ficción, documental o publicidad- y pueda, por tanto, disponer de una mayor autonomía formal para aprovechar el potencial creativo que brinda la tecnología.

En el siguiente esquema se representa el papel del realizador en la fase de producción de un programa realizado con escenografía virtual:



Elaboración propia

En este esquema se representa cuál es el papel del realizador en la fase de producción del programa de televisión. El realizador interactúa con los

profesionales que se encargan del entorno virtual, la señal de cámara y la incrustación:

- Con el entorno virtual a través de la figura del operador del escenario,
- con la señal de cámara a través de los operadores del control de cámaras, del iluminador y el operador de cámara
- y con la incrustación de esa señal de cámara en el entorno virtual a través de la figura del operador de la incrustación.

La relación del realizador con el programa se establece de forma fundamental con el personal artístico a quien se encarga de dirigir. De todos modos, y al igual que ocurre en el resto de las fases de la producción, el realizador cuenta con la colaboración del productor del programa. **El éxito de la fase de producción depende, en gran medida, de la capacidad del realizador para esquivar las limitaciones técnicas que impone la tecnología de la escenografía virtual y aprovechar todo el potencial que ofrece el sistema.**

El realizador en la fase de producción es cuando tiene una mayor confianza en el sistema porque el escenario virtual ya está terminado y funcionando. Sin embargo, es en esta fase de producción también cuando el realizador se encuentra con la gran mayoría de los problemas en los siguientes aspectos: incrustación, señal de cámara, seguridad en el sistema, personal artístico, escenario virtual o con el operativo técnico del estudio.

- **Incrustación**

La incrustación es el aspecto que presenta un mayor número de problemas en la fase de producción. Los problemas más importantes dentro de la incrustación son los que se refieren al vestuario y los complementos del presentador y a la contaminación del color de fondo en el personaje. Estos problemas han provocado una demanda por parte de los realizadores y productores de cine y televisión de nuevos sistemas que tengan menos

limitaciones. Esta demanda del mercado ha motivado la aparición de múltiples líneas de investigación que buscan alternativas al sistema de *croma-key* tradicional, pero que todavía no han alcanzado la calidad y fiabilidad suficiente.

- **Señal de cámara**

Mientras que aspectos como el retardo de imagen y de audio o la dificultad para encuadrar en el EV, no suponen un problema importante en la producción, sí que existen dos elementos relacionados con la señal de cámara como son la iluminación y el trabajo de control de cámaras que presentan bastantes dificultades al realizador. El problema fundamental es que las tareas de iluminación y control de cámaras están muy supeditadas a las necesidades de la incrustación y en muchas ocasiones no es posible reproducir en la señal de cámara la atmósfera planificada en el entorno virtual

- **Seguridad en el sistema.**

Otro de los inconvenientes que se encuentra el realizador en la fase de producción del programa son los problemas de seguridad en el sistema. Para evitar los posibles problemas que pueden surgir en cualquier equipamiento, es habitual que el responsable técnico del estudio duplique determinados equipos sensibles a los fallos para aumentar la seguridad.

- **Personal artístico**

Algunos de los problemas que encuentra el personal artístico para trabajar con un sistema de EV son la limitación de movimientos, los problemas de incrustación con determinados tipos de vestuario y complementos y la dificultad para sacarle partido a la fotogenia del presentador. En este aspecto tiene una gran influencia el trabajo de caracterización que incluye el vestuario, maquillaje y peluquería del personal artístico que interviene en el programa. Uno de los aspectos que más determinan el trabajo de estos profesionales de caracterización es la elección del color de croma del plató. Si se opta, por ejemplo por el color verde, pueden aparecer problemas de contaminación en la piel del presentador.

El color azul, sin embargo, es más problemático en el vestuario ya que es un color que se utiliza con mucha frecuencia, por ejemplo, en la ropa vaquera.

Dentro del personal artístico hay que diferenciar entre los profesionales del medio y los invitados ocasionales. A los profesionales del medio es importante implicarlos ya en la fase de diseño del escenario virtual para conocer cuáles son sus necesidades y estudiar las posibilidades de interacción. La realización de ensayos y la articulación de estrategias que faciliten la navegabilidad del presentador en el escenario virtual son la clave éxito. El trabajo con invitados ocasionales resulta más complicado porque se carece del tiempo necesario para explicar en profundidad el funcionamiento del sistema y poder ensayar. En estos casos, lo fundamental es simplificar al máximo la mecánica de forma que se facilite en todo lo posible la orientación del invitado dentro el escenario virtual.

- **Realismo en el decorado.**

Cuando se critica la falta de realismo en un escenario no se está criticando su inadecuación con las convenciones realistas del momento, sino una falta de calidad en la ejecución del propio escenario virtual. Esta falta de calidad redundará en una pérdida de credibilidad en el escenario.

- **Calidad en el diseño del escenario virtual.**

La calidad del escenario virtual es el elemento más importante para conseguir credibilidad en el escenario. Los dos problemas más frecuentes relacionados con el entorno virtual son aquellos que tienen que ver con la perspectiva y las proporciones. En estos casos el origen del problema es que el escenario no ha sido diseñado para las posiciones ni las ópticas de cámara con las que después se va a trabajar.

Para el diseño de un escenario virtual se necesitan tres perfiles fundamentales: el modelador, el programador y el operador. El modelador se

encarga de construir la geometría del escenario, aplicarle las texturas e introducir una iluminación que pueda ser reproducible en la señal de cámara. El programador es la persona encargada de optimizar el escenario y generar las aplicaciones -entradas de vídeo, *loops*, movimientos de los elementos del decorado...- que precise cada escenario. Para el diseño de estas aplicaciones debe tener cuenta la opinión del operador que es la persona que manejará el decorado durante la grabación del programa.

El operador del entorno virtual es el encargado de suministrar a través del *software* de gráficos a tiempo real, el escenario virtual del programa. Aunque existen muchas opciones en el mercado, el *software* de gráficos a tiempo real especializado en escenografía virtual líder en España y presente en televisiones de tanta repercusión mundial como la NHK japonesa, la BBC inglesa o la RTL alemana es la empresa Brainstorm de origen valenciano.

Brainstorm es un programa abierto que ofrece un gran número de posibilidades tanto en el propio *software* como en los lenguajes de programación que lleva asociados. Su manejo es intuitivo, sencillo y es bastante estable. La principal competencia de Brainstorm es la compañía israelí Orad, que aunque su cuota de mercado con respecto a Brainstorm en España es mucho más reducida, es la opción que utilizan televisiones como TV3 o Telemadrid. Orad, a diferencia de Brainstorm, ofrece un sistema cerrado tanto a nivel de *hardware* como de *software*. A nivel de *software*, cada una de sus aplicaciones – escenografía virtual, información meteorológica etc.- está diseñada e implementada de forma específica. A nivel de *hardware*, Orad impone unos determinados equipamientos técnicos que deben utilizarse con su sistema.

Al intentar establecer una comparativa entre el sistema Brainstorm y el sistema Orad, aparece el dilema entre los sistemas abiertos y los sistemas cerrados. Ambas filosofías tienen sus ventajas e inconvenientes. Brainstorm, por ejemplo, al tener una filosofía de *software* abierto permite más versatilidad pero

también existe una mayor posibilidad de que aparezcan fallos. En Orad, sin embargo, el cliente tiene una mayor seguridad de que la aplicación que adquiere va a funcionar correctamente –está diseñada sólo para eso- pero se convierte en un cliente cautivo que depende de la compañía ante cualquier problema con el *hardware* o para que lleven a cambio cualquier actualización, por mínima que sea, en las posibilidades del *software*.

Para una empresa que sólo va a hacer un uso muy determinado de una aplicación de gráficos a tiempo real le resultará mucho más útil un sistema cerrado que le suponga menos esfuerzo en su puesta en marcha y una mayor seguridad de que ese sistema ya funciona para esa utilidad. Sin embargo, en una empresa grande, donde normalmente se requieren diferentes aplicaciones de gráficos a tiempo real, resultará de mayor utilidad una aplicación abierta. Seguramente esa sea la razón por la que Brainstorm, con su filosofía de sistema abierto, es la empresa líder en España en el mercado de televisiones de cobertura nacional y autonómica.

- **Rutinas operativas en el estudio de televisión**

Junto con el entorno virtual, el resto de las funciones del equipo técnico en los que se introducen modificaciones al trabajar en un estudio de escenografía virtual son las siguientes:

- Sonido
- Cámara
- Iluminación
- Control de cámaras
- Incrustación

Las tres funciones técnicas que faltan –*prompter* o pasadiálogos, tituladora y vídeos- no se modifican por el hecho de emplear un sistema de escenografía virtual.

En la delimitación de los puestos de operación de un estudio pueden existir variantes en función del presupuesto de la producción o de la cultura organizativa de la cadena. Para construir un modelo de funcionamiento útil para todas las televisiones es necesario dividir el puesto de operación en tres conceptos: la función, el equipamiento técnico y el operador.

La función es lo que resulta común en todas las cadenas. Siempre se necesita una rotulación, una señal de cámara con su correspondiente control de imagen etc. Estas funciones que son comunes, pueden ser llevadas a cabo por uno o varios equipamientos técnicos que se operan a través del personal técnico del estudio. Por tanto, las funciones que se llevan a cabo son siempre las mismas. En todos los estudios de televisión, por ejemplo, existe siempre la necesidad de captar y reproducir el sonido, independientemente del equipamiento que se emplee para ello o de las personas encargadas de manejar dicho equipamiento.

De esta forma, el equipamiento técnico utilizado para llevar a cabo estas funciones y los operadores encargados de manejar este equipamiento pueden tener una organización diferente en función de la estructura de la cadena. Por tanto, en esta investigación se ha adoptado como referencia el concepto de función ya que es el aspecto que resulta común en todas las cadenas de televisión.

En el siguiente esquema se muestran las diferentes rutinas operativas que se introducen como consecuencia del uso de un sistema de EV.

<p>Sonido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduce un pequeño retardo de audio para compensar el retardo de la imagen. • Recoge los sonidos que genere el entorno virtual e introduce efectos que subrayen la interactividad del decorado. • Resuelve el problema de los rebotes de sonido provocado por trabajar en platós de reducidas dimensiones
<p>Iluminación y control de cámaras</p>	<p>Su trabajo se encuentra condicionado por las necesidades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la incrustación de la señal de cámara en el entorno virtual • el diseño de iluminación del escenario virtual • la contaminación del color de croma en la señal de cámara
<p>Cámara</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suministra la señal de cámara que será incrustada en el entorno virtual. A esta señal de cámara se le introduce un ligero retardo para que el entorno virtual se pueda actualizar a tiempo real a los movimientos de la cámara. • El operador de cámara debe resetear la cámara para que los sensores transmitan al <i>software</i> del EV los puntos de calibración. • Debe reencuadrar en vivo elementos móviles virtuales. • Utiliza marcas en el plató para tener una referencia de por donde aparecerán estos elementos y para cerciorarse de que la posición de la cámara respeta la posición para la que ha sido calibrada.
<p>Incrustación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lleva a cabo la integración de la señal de cámara en el entorno virtual de forma que la composición final aparezca como una imagen uniforme.
<p>Mezclador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La utilización de un incrustador profesional simplifica la operación del mezclador. • Asigna la señal de vídeo a los plasmas del EV. • Previene un fondo de seguridad para el caso de que se produzca un problema con el entorno virtual.
<p>Escenario Virtual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suministra el entorno virtual sobre el que se incrustará la señal de cámara. • Las posiciones del decorado se pactan previamente con el realizador

Elaboración propia



Incrustador profesional Ultimatte y mezclador digital Sony en el estudio 4 de escenografía virtual de TVV en Burjassot. Diciembre 2006. Fuente propia.

Tras analizar cada de una de las funciones, es el momento de conocer las rutinas operativas de trabajo que lleva a cabo el equipo técnico durante las fases de preparación, ajuste y emisión o grabación de un programa de televisión.

1ª. Fase de preparación

La fase de preparación se inicia:

1º En el entorno virtual	El proceso comienza al abrir el decorado
2º En la incrustación	Se configuran las entradas y salidas en el Ultimatte
3º En la señal de cámara	Se prepara la iluminación y la imagen para el ajuste

Elaboración propia

A) Preparación del entorno virtual

- **Operador del entorno virtual**
 - Se abre el decorado del programa.
 - Se establece el protocolo de conexión y jerarquía entre los ordenadores. Lo habitual es que se opere desde un

ordenador que funciona como emisor y el resto de ordenadores sean un remoto donde se ejecutan las órdenes.

- Se cargan y se comprueban las memorias o las posiciones que habitualmente se utilizan.
- Se comprueba la posición y el funcionamiento de los dispositivos de interacción del presentador con el EV.
- Se activa el funcionamiento de la entrada de vídeo.
- **Mezclador**
 - Se carga la memoria del programa en el mezclador y se envía una señal de vídeo en movimiento para comprobar que llega a los plasmas del entorno virtual.
 - Se prepara en un banco de memoria del mezclador un fondo identificativo del programa al que poder acudir en caso de que se produzca algún problema con el entorno virtual.
- **Operador de incrustación**
 - Activa la función *loop-through* cuando se necesita que en los plasmas del escenario de todos los ordenadores llegue la misma señal.

B) Preparación de la incrustación

Es necesario preparar el entorno virtual y la incrustación antes que la señal de cámara. El operador de cámara para resetear los valores de la calibración necesita tener como referencia la composición final del decorado.

- **Operador de incrustación**
 - Llama a la memoria de usuario donde tiene guardada toda la configuración de entradas, salidas e *interface* de operación.
 - Carga la memoria de ajuste predefinido para el programa que se va a realizar a continuación.

C) Preparación de la señal de cámara

- **Operador de iluminación**
 - Ilumina el fondo de croma con arreglo a la configuración que ya se tiene prediseñada de programas anteriores.
- **Operador de control de cámaras**
 - Realiza el balance de blancos de las cámaras.
 - Lleva a cabo un ajuste previo de la señal de cámara pese a no contar todavía con el personal artístico. Para este ajuste previo es útil la utilización de maniqués. Este ajuste puede estar predefinido en una memoria de escena.
- **Operador de cámara:**
 - Actualiza las líneas de retardo para que introduzcan el retardo necesario en la señal de cámara.
 - Resetea la calibración del sensor de la cámara y comprueba que el entorno virtual se ha enganchado a los movimientos de la señal de cámara.
- **Técnico de sonido:**
 - Introduce un retardo de audio equivalente al aplicado en la señal de cámara.

2ª. Fase de ajuste

La fase de ajuste se inicia:

1º En el entorno virtual	Cuando llega el realizador con la escaleta definitiva.
2º En la señal de cámara	Cuando llega el presentador del programa y/o los invitados
3º En la incrustación	Cuando se termina el ajuste de la señal de cámara

Elaboración propia

A) Ajuste del entorno virtual

- **Operador del entorno virtual (EV)**
 - El realizador cuando tiene la escaleta parcial o totalmente cerrada pacta con el operador del EV el orden de las diferentes posiciones del decorado que se van a emplear y el momento apropiado para realizar los cambios.
 - Comprueba antes del comienzo del programa el correcto funcionamiento del EV y de la entrada de vídeo.
- **Operador de mezclador**
 - Asigna a petición del operador del EV una señal de vídeo vivo para comprobar el correcto funcionamiento de la entrada de vídeo en el EV.

B) Ajuste de la señal de cámara

- **Iluminador:**
 - Matiza la ubicación y la intensidad de los focos que había colocado con anterioridad.
 - Evita y corrige los brillos de luz
- **Operador de control de cámaras (CCU)**
 - Iguala la colorimetría de las cámaras
 - Elimina la contaminación del color del fondo de croma
- **Operador de cámara**
 - Comprueba que la máscara de desaforo deja ocultos todos los elementos ajenos al decorado -focos, paneles de rebote de luz, monitores de referencia etc.-
 - Está al servicio de las indicaciones del iluminador y el control de cámaras para ofrecerles los planos que necesitan para el ajuste.

C) Ajuste de la incrustación

- **Operador de la incrustación**
 - Lleva a cabo la incrustación de la señal de cámara en el entorno virtual.
 - Contribuye a eliminar la contaminación del color del fondo de croma en la señal de cámara.
- **Operador de cámara**
 - Está al servicio de las indicaciones del operador de la incrustación para ofrecer los planos necesarios para el ajuste.
- **Operador del EV**
 - Facilita a petición del operador de la incrustación los sets que se van a utilizar para comprobar que la incrustación funciona en todos ellos.

3ª. Fase de grabación o emisión del programa

En esta fase no es posible establecer un orden en los procesos. Las acciones que se ejecutan no siguen un orden preestablecido ya que responden a las necesidades que van surgiendo durante la emisión o grabación del programa.

A) Entorno virtual

- **Operador del entorno virtual**
 - Utiliza las posiciones del EV pactadas con el realizador de la forma convenida.
 - Ejecuta los mecanismos de interacción previamente pactados y ensayados.
- **Operador de mezclador**
 - Realiza, a través de un *bus* auxiliar del mezclador, la asignación de la fuente de vídeo que se introduce en los plasmas del escenario virtual.

B) Incrustación

- **Operador de la incrustación**

- Se realizan pequeños ajustes y retoques en función de la escala del plano.
- Si durante la fase previa se detectó que el ajuste resultaba crítico en alguna posición determinada, se utiliza una memoria específica para esa posición.

C) Señal de cámara

- **Operador de control de cámaras y operador de iluminación**

- En ningún caso, salvo que se pacte de forma explícita con el operador de la incrustación se deben modificar los parámetros de ajuste ya que se estaría afectando a la composición final.

En la siguiente tabla se muestran qué funciones y en qué orden se llevan a cabo en cada una de las diferentes fases:

	PREPARACIÓN		AJUSTE		GRAB./EMISIÓN
	Orden	Funciones	Orden	Funciones	Funciones
EV	1°	EV Mezclador Incrustación	1°	EV Mezclador	EV Mezclador
Incrustación	2°	Incrustación	3°	Incrustación Cámara EV	Incrustación
Señal de cámara	3°	Iluminación CCU Cámara Sonido	2°	Iluminación CCU Cámara	Iluminación CCU

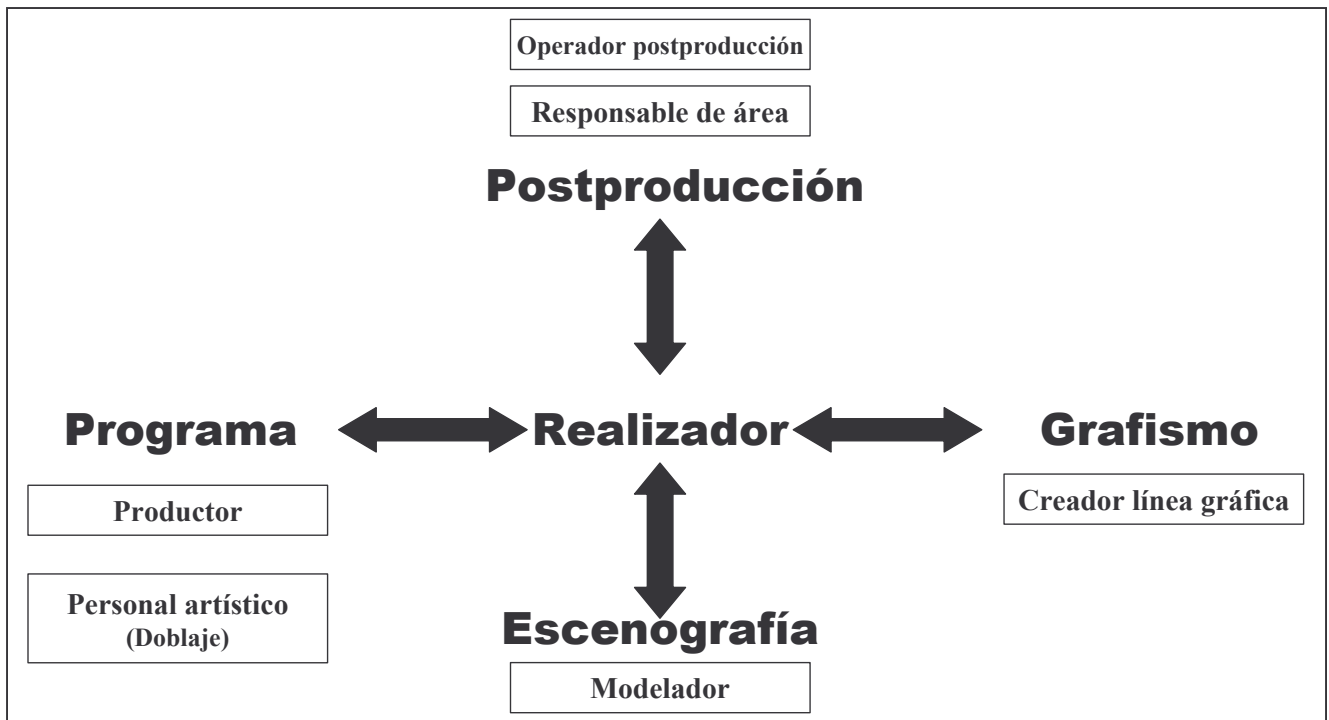
Elaboración propia

Del análisis de este esquema se deducen las siguientes conclusiones sobre las funciones que desarrolla el equipo técnico durante la fase de producción en un estudio de televisión con escenografía virtual:

- El respeto del orden en que se realizan los procesos es importante para lograr el éxito final.
- La preparación del EV siempre es la primera parte del proceso.
- En el EV las funciones fundamentales son las que llevan a cabo el operador del EV y el operador de mezclador que es quien asigna las fuentes de vídeo que aparecerán en los plasmas del decorado.
- En la incrustación las funciones principales las llevan a cabo el operador de la incrustación que cuenta con la colaboración del operador de cámara y del operador del EV.
- En el ajuste de la señal de cámara intervienen de forma decisiva el iluminador y el control de cámaras (CCU) y cuentan con la colaboración del operador de cámara y del técnico de sonido.

Cuando termina el proceso de grabación del programa en el estudio, comienza la fase de postproducción. La fase de postproducción comprende todos aquellos procesos que se llevan a cabo tras la grabación del programa en el estudio. En los programas en directo -donde la emisión se produce de forma simultánea a la grabación- no se lleva a cabo ningún trabajo de postproducción. Sin embargo, en los programas pregrabados –donde la emisión es posterior a la grabación- se pueden llevar a cabo determinados trabajos de edición, doblaje, modelado, corrección de la colorimetría, grafismo etc. que se comprenden dentro de esta fase de postproducción. Estas tareas realizadas tras la fase de producción del programa, pertenecen a la fase de postproducción independientemente de que sea o no el departamento de postproducción de la cadena quien las lleve a cabo.

En el siguiente esquema se representa el papel del realizador en la fase de postproducción de un programa realizado con escenografía virtual:



Elaboración propia

Como se muestra en el esquema, en esta fase de postproducción el realizador puede necesitar algún elemento gráfico que proporciona el departamento de grafismo o la construcción de un escenario 3D que puede encargarse al modelador del escenario virtual del programa. En estos casos, al no existir la limitación de polígonos que impone el tiempo real, los modelos se construyen con la máxima calidad posible. En esta fase, adquiere un gran protagonismo la figura del operador de la postproducción que es un experto en el tratamiento y edición digital de la imagen y es el encargado de ejecutar los trabajos de montaje, corrección de color o efectos visuales que requiera el realizador del programa. En esta fase el realizador cuenta con la ayuda del productor del programa y puede también necesitar la colaboración del personal artístico para llevar a cabo determinados trabajos de doblaje y sonorización.

Los trabajos que se llevan a cabo en la fase de postproducción de cualquier programa, pueden tener como objetivo corregir, unir, enriquecer o construir el discurso televisivo. La función que se ha detectado que se ve influenciada por la utilización de un sistema de EV es la función de

enriquecimiento del discurso televisivo. **Esta posibilidad de enriquecer el discurso puede darse tanto en la fase de producción como en la fase de postproducción:**

- **en la fase de producción se puede aprovechar el potencial creativo de la EV para eliminar o reducir la necesidad de postproducir el programa,**
- **en la fase de postproducción se pueden realizar determinados efectos que serían muy costosos de llevar a cabo en el estudio.**

Para abordar esta incidencia que tiene en el proceso de realización el uso de un sistema de EV en la fase de postproducción de un programa es conveniente tener en cuenta su doble dimensión a nivel técnico y dramático. A nivel técnico, el realizador puede estudiar los trabajos de postproducción que se llevan a cabo y tratar de sistematizarlos a través de la programación de eventos asociados al escenario virtual. A nivel dramático, la posibilidad que ofrece la EV de poder grabar a tiempo real la interacción del personal artístico con un escenario o un personaje virtual, permite obtener una mayor frescura y dinamismo en el resultado que la que se puede conseguir a través de la postproducción.

Tanto la EV como las tareas de postproducción se han visto beneficiadas por la digitalización de los diferentes procesos de la producción televisiva. En ambos ámbitos se trabaja sobre un soporte informático y se combinan imágenes procedentes de diferentes fuentes formando una imagen uniforme que debe resultar creíble. Sin embargo, la escenografía virtual eso lo hace a tiempo real mientras que en la postproducción la exigencia del tiempo real no es un requisito.

De todos modos, pese a las similitudes que existen entre ambas áreas, no se ha extendido el uso de rutinas productivas que permitan aprovechar el

potencial que a nivel creativo ofrece la conexión entre el ámbito de la postproducción y el ámbito de la escenografía virtual.

Tras conocer el proceso de realización en cada una de las fases de la producción televisiva, se puede afirmar que la escenografía virtual modifica el proceso de realización televisiva afectando a sus diferentes fases de preproducción, producción y postproducción de un programa de televisión. Por tanto, se confirma la hipótesis de trabajo de esta investigación.

El análisis del uso de la tecnología de la escenografía virtual se ha realizado desde tres vertientes: tecnológica, creativa y económica. Al trabajar con escenografía virtual la parte técnica adquiere un mayor peso, ya que mientras que en escenografía real se trabaja sólo con la señal de cámara, en escenografía virtual esa señal de cámara hay que incrustarla en un entorno virtual que genera un ordenador. Por tanto, a nivel tecnológico la complejidad que supone trabajar con un sistema de EV es superior a la que existe cuando se utiliza un sistema de ER.

Esta complejidad técnica introduce ciertas limitaciones a nivel creativo. Sin embargo, las ventajas creativas que ofrece el uso de estos sistemas no se han explorado de forma suficiente debido a que hasta ahora se ha privilegiado sobre todo la vertiente económica.

Por tanto, las limitaciones que impone el uso de la EV en los trabajos de guión, en la dirección del personal artístico, en la iluminación o en la pérdida de capacidad de improvisación no se han visto compensadas por la obtención de beneficios creativos. La incorporación al mercado laboral de las nuevas generaciones de profesionales más familiarizadas con el diseño 3D y los motores gráficos a tiempo real está facilitando de forma gradual el entendimiento y progreso de los sistemas de EV. Otro aspecto que resultará fundamental en la evolución que adquiera la tecnología será, sin duda, la

consolidación de la fusión que ya se ha iniciado entre las tecnologías de EV y ER en un mismo estudio. Para que esta fusión sea efectiva, es necesario que se continúe investigando en la implementación de sistemas de sensorización, incrustación y gráficos a tiempo real que permitan simplificar la complejidad tecnológica actual y hacer un mejor aprovechamiento del potencial creativo manteniendo, a ser posible, la excelente relación calidad / precio que ofrecen hoy día estos sistemas.

Líneas futuras de investigación

De lo expuesto en el apartado anterior se infiere que **la principal línea de investigación debe ser la que se ocupe de estudiar la fusión entre los sistemas de EV y ER en un mismo estudio.** Sin embargo, esta investigación abre además otras nuevas y apasionantes puertas a la curiosidad del investigador en los siguientes aspectos que se enumeran a continuación:

- Análisis e investigación de las aplicaciones de la realidad aumentada y de la telepresencia.
- Estudio de las aplicaciones de los motores gráficos 3D a tiempo real en televisión.
- Análisis de las ventajas que ofrece la programación en la región de memoria de los *shaders* de las tarjetas gráficas en el diseño de entornos virtuales.
- Estudio del impacto económico de la implantación de un sistema de escenografía virtual con respecto a la escenografía tradicional.
- Análisis del impacto y las características de la figura del presentador virtual en televisión.

- Análisis de la relación entre el aumento del cansancio físico y psíquico por el hecho de trabajar en un plató de reducidas dimensiones y de un sólo color –verde o azul-.
- Estudio de la implementación de sistemas de navegabilidad que faciliten la orientación del equipo de realización, del equipo técnico y del personal artístico en el entorno virtual.
- Investigación de las posibilidades del uso de sistemas de EV para producir contenidos interactivos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. Referencias bibliográficas

Albornoz, L. A.

“Televisión pública autonómica en España y normalización lingüística. El caso de Telemadrid: Una cadena autonómica singular” en *Área Abierta* nº 2. Marzo de 2002

Alten, Stanley

El manual del audio en los medios de comunicación. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo, 1994

Aristóteles

Poética. Madrid, Espasa Calpe. 1976

Baños, R. M.; Botella, C.; Perpiña, C.

Claustrofobia: Manual de tratamiento mediante realidad virtual. Valencia, Promolibro. 2001

Barroso, Jaime

- *Técnicas de realización de reportajes y documentales para televisión*. Madrid, IORTV. 1995
- *Realización de los géneros televisivos*. Madrid, Síntesis. 1996

Berganza Conde, M. R.; Ruiz San Román, J. A.

Investigar en comunicación. Madrid, Mc Graw Hill. 2005

Bethencourt Machado, Tomás

Sistemas de televisión clásicos y avanzados. Madrid, IORTV. 1991

Blonde, Laurent; Buck, Matthias; Galli, Ricardo; Wolfgang, Niem; Paker, Yakup; Schmidt, Wolfgang; Thomas, Graham.

“A Virtual Studio for Live Broadcasting: The Mona Lisa Project” en *IEEE Multimedia*. Verano de 1996.

Berenguer, José María

“La realidad virtual” en *Multimedia 1996 / Tendencias. Informes Anuales de Fundesco*. Madrid, Fundesco. 1996.

Bergés Saura, Laura; (Dir.) De Mateo, Rosario

Anàlisi econòmica i financera de TVE, Antena 3 TV, Telecinco i Canal Plus i del seu entorn (1990-2000): la mercantilització de la televisió espanyola. Barcelona, UAB. 2004

Bernadas Suñé, Dolors; (Dir.) Franquet Calvet, Rosa

Escenografía electrónica a la televisión a l'Estat Espanyol. Inicis, evolució i tendències. Barcelona, UAB. 2001

Blum, A., Richard; Lindheim D., Richard

Programación de las cadena de televisión en horario de máxima audiencia. Madrid, IORTV. 1998

Bonnici, Peter

El lenguaje visual. La cara oculta de la comunicación. Design Fundamentals. 1998

Bordwell, David; Thompson, Kristin

El arte cinematográfico. Barcelona, Paidós. 1993

Brown, Blain

Iluminación en cine y televisión. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo. 1994

Browne, Steven E.

Edición de video. Madrid, IORTV. 2003

Burdea, Grigore

Tecnologías de la realidad virtual, Barcelona, Paidós Hipermedia. 1995

Cáceres Galindo, J. (Coord)

Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. México, Pearson Educación. 1998

Castillo, José María

- *Elementos del Lenguaje Audiovisual*. Madrid, IORTV. 2001
- *Televisión y lenguaje audiovisual*. Madrid, IORTV. 2004

Cea D' Ancona, M. A.

Metodología cuantitativa y técnicas de investigación social. Madrid, Síntesis. 1998

Cortés, J. A.

La estrategia de la seducción. Pamplona, Eunsa. 1999

Costa, Joan

- *Imagen global*. Barcelona, CEAC. 1987
- *Identidad televisiva en 4D*. La Paz (Bolivia). Grupo Design. 2005

Cruz Emeric, Rafael

Principios del diseño escenográfico. Río Piedras (Puerto Rico). Universidad. 1979

Cruz-Neira, Carolina; Sandin, Daniel J.; DeFanti, Thomas A.

“Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE”. en *Siggraph, 1993*. Los Ángeles. 1993

Cuevas, Antonio

Economía cinematográfica. La producción y el comercio de películas. Madrid, Imaginógrafo. 1999

Cury, Ivan

Directing and producing for television: a format approach. Boston (EEUU), Focal Press. 2002

Churruca, Miguel

“El futuro del grafismo en televisión” en *tvvideo.com* en red 5 de diciembre de 2006

Delgado, J. M.; Gutiérrez, J. (Coord.)

Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid, Síntesis. 1995

Dueñas Domínguez, Santiago; Santos García, Rosana

“Realidad Virtual aplicada a la Psicoterapia” en red 4 de octubre de 2006

Dorta, Tomás V.

“La realidad virtual dibujada como una nueva manera de hacer computación” en. *Primera Conferencia Venezolana sobre aplicación de computadoras en arquitectura.* Caracas (Venezuela), FAU-UCV. 1999

Duverger, Maurice

Métodos de las ciencias sociales. Barcelona, Ariel. 1971

Escribano, Manuel

Programación de gráficos en 3D. Madrid, Ra-Ma. 1994

Escuela de Cine y Vídeo

Realización en multimedia. Andoain, Producciones Escivi. 2002

Fukaya, T.; Fujikake, H.; Yamanouchi, Y.; Mitsumine, H.; Yagi, N.; Inoue, S.; Kikuchi, H.

“An effective interaction tool for performance in the virtual studio –invisible light projection system-“ en *IBC 2002*. NHK Science & Technical Research Laboratories. Japón, 2002

Fukui, K.; Hayashi, M.; Yamanouchi, Y.

“Virtual studio system for tv program production” en *IEEE Multimedia*. 1996

Gaitán, J. A.; Piñuel, J. L.

Técnicas de investigación en comunicación social. Madrid, Síntesis. 1998

García García, Francisco

- *Estrategias creativas*. Madrid, Servicio de Publicaciones del MEC Y Edelvives. 1993
- "Realidad virtual y mundos posibles" en Pablos, Pons Juan de y Jiménez Segura, Jesús J. Barcelona, Cedecs. 1998
- “Narrativa hipermedia aplicada a la educación” en *Red Digital* nº 3
- “Una aproximación a la historia de la retórica” en *Icono 14* nº 5
- “De la convergencia tecnológica a la convergencia comunicativa en la educación y el progreso” en *Icono 14* nº 7

Gawlinski, Mark

Producción de televisión interactiva. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo. 2004

Gibbs, S.; Arapis, C.; Breiteneder, C.; Lalioti, V.; Mostafawy, S.; Spier, J.

“Virtual Studios: An Overview” en *IEEE Multimedia*. 1998

Gil López, Joaquín

Infografía: diseño y animación. Madrid, IORTV. 1998

Grau, Oliver; Price Marc; Thomas, Graham A.

“Use of 3-D Techniques for Virtual Production” en *Videometrics and Optical Methods for 3D Shape Measurement*, San José –USA-. Enero de 2001

Greef, M.; Lalioti, V.

- *Interactive Cultural Experiences using Virtual Identities*. Univ. Pretoria. 2000
- *Interactive Storytelling with Virtual Identities*. Univ. Pretoria. 2001
- *Virtual identities in interactive broadcasting*. Univ. Pretoria. 2002

Gustafson, Karen

“Realidad virtual y complementada” en *Estado y desarrollo de las tecnologías de la comunicación*. Grant, August E.; Meadows, Jeniffer H. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo. 2003

Gutiérrez Maldonado, José

“Aplicaciones de la realidad virtual en psicología clínica” en *Aula médica psiquiatría*, 4 (2) 2002

Gvili, R.; Kaplan, A.; Ofek E.; Yahav, G.

“Depth keying” en *3DV Systems Ltd*. Santa Clara, California (EEUU) 2002

Huertas, R.

Sobre la realidad (virtual o no): ensayo sobre ser y comunicación en la nueva era. Madrid, Miletto. 2002

Hughes, David

“Virtual studio technology. The 1996 Eurovision Song Contest” en *EBU Technical Review*. Verano de 1996

Iddan, G. J.; Yahav, G.

“3D Imaging in the studio (and elsewhere...)” en *3DV Systems Ltd.* Yokneam (Israel). 2001

Isdale, Richard

“Introduction to virtual environment technology” en *IEEE Multimedia*. Marzo de 2003

Jacoste Quesada, José G.

El productor cinematográfico. Madrid, Síntesis. 1996

Jiménez Malo, Manuel

Grafismo electrónico. UD – 13. Madrid, IORTV. 1981

Kawakita, M.; Lizuka, K.; Aida, T.; Kurita, T.; Kikuchi, H.

“Real time three-dimensional video image composition by depth information” en *IEICE Electronic Express*. Vol 1 N° 8. 2004

Kim, N.; Woo, W.; Kim, G. J.; Park, Ch.

“3D Virtual Studio for Natural Inter-"Acting"” en *IEEE Multimedia*. 2004 Pohan (Corea)

Kogler, Rita Ann

“The reality of virtual lighting: Illuminating a new vista in TV broadcasting” en *livedesign.com*. 1999

Krippendorff, K.

Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica. Barcelona, Paidós. 1990

Kundert, John (et al)

Los secretos de Maya. Madrid, Anaya Multimedia. 2003

Lacalle, Charo

El espectador televisivo. Los programas de entretenimiento. Barcelona, Gedisa. 2001

Lelieur, Scott

“Iluminación para set virtual” en *tyyvideo.com* 1999

Lister, Martin (et al)

New Media: A critical introduction. London. Routledge. 2002

Llorens, Vicente

Fundamentos tecnológicos de vídeo y televisión. Barcelona, Paidós. 1995

Maestro Cano, Santiago.; Canós Cerdá, Elvira

“La producción cinematográfica valenciana en los '90” en *Caleidoscopio* nº 2.
Octubre de 2000

Maldonado, Tomás

Lo real y lo virtual. Barcelona, Gedisa. 1994

Manabe, Y.; Yamamoto, M.;Chihara, K.

“Deformation and composition of shadow for virtual studio” en *Computer Vision and Graphics.* Netherlands, Springer. 2006

Marchan Fiz, S.

Real/virtual en la estética y la teoría de las artes. Paidós Ibérica. 2006

Martín, Rosa M.

La organización informativa y los procesos de producción de la noticia. UPV / Serie Tesis Doctorales EHU. 1997

Martínez Roda, Federico; Gener Galbis, Carlos

“Metodología científica y elaboración de tesis doctorales” en *Cursos Doctorado* de Universidad Cardenal Herrera – CEU. 2003

Martínez Sáez, José

Identificación de los criterios diferenciales entre el diseño de la producción de cine publicitario y del largometraje de ficción: análisis y contraste de sus naturalezas respectivas. Universidad Cardenal Herrera – Ceu, Moncada (Valencia) 2003

Martins, Joao

“¿Realidad virtual o escenario real?” en *Producción Profesional*. Madrid, Bolina. Diciembre 1999

Matelski, Marilyn J.

Programación diurna de televisión. Madrid, IORTV. 1992

Mediabreafing

“El consumo televisivo evoluciona... sin dejar de crecer” en *Mediabreafing.com*. Octubre de 2005.

Medrano, Camilo

“Sets virtuales: Escenarios a la carta y en tiempo real” en *tvvideo.com* 2005

Micó Sanz, Joseph Lluís; Prósper Ribes, José

La edición digital no lineal en los programas informativos de televisión. Valencia, UPV. 2003

Millerson, Gerald

- *Diseño escenográfico para televisión*. Madrid, IORTV. 1990
- *Iluminación para televisión y cine*. Madrid, IORTV. 1991
- *Técnicas de realización y producción en televisión*. Madrid, IORTV. 1996

- *Realización y producción en televisión*. Madrid, IORTV. 2001

Mindru, F.; Vonolfen, W.; Nütten, U.

“Real-time Tracking of Moving Objects for Virtual Studios in TV and Cinema Productions Sets” en *ERCIM News* N° 55. Octubre de 2003

Miravalls, Julio

“Así se hace el tiempo virtual” en *El Mundo* 4 de noviembre de 1995

Moles, Abraham

La imagen. Comunicación funcional. México, Trillas. 1991

Monserrat Gauchi, Juan M.

Sistemas y procesos de comunicación organizacional en las empresas franquiciadoras: creación de un modelo de optimización de la eficacia. Universidad Cardenal Herrera – CEU, Moncada. 2004

Moreno, Isidro

Musas y nuevas tecnología. El relato hipermedia. Barcelona, Paidós. 2002

Morse, M.

Virtualities. Indiana (EEUU), Indiana University Press. 1998

Moshkovitz, Moshe

The Virtual Studio. Focal Press, Boston (EEUU) 2000

Muñoz, José Javier

Expresión artística y audiovisual (de los primeros signos a la realidad virtual). Salamanca, Amarú. 1993

Namakforoosh, M. N.

Metodología de la investigación. México, Limusa. 2002

Nichols, Bill

La representación de la realidad. Barcelona, Paidós. 1997

Orad

The reality of the virtual set: Conceptions, Misconception and new perceptions. Orad. 2004

Orza, Gustavo F.

Programación televisiva. Buenos Aires, La Crujía. 1999

Pareja Carrascal , Emilio

- *Escenografía virtual*. UD. 157. Madrid, IORTV. 1998
- *Tecnología actual de televisión*. Madrid, IORTV. 2005

Parra Márquez, Juan Carlos; García Alvarado, Rodrigo; Santelices Malfanti, Iván

Introducción Práctica a la realidad virtual. Concepción, U. Bio-Bio. 2001

Pavis, Patrice

- *Diccionario del teatro: dramaturgia, estética, semiología*. Buenos Aires (Argentina) Paidós. 1984
- *El análisis de los espectáculos*. Buenos Aires, Paidós. 2000

Pérez Huertas, Francisco José

Introducción a la multimedia: realización y producción de programas. Madrid, IORTV. 1998

Pérez Jiménez, Juan Carlos

La imagen múltiple. De la televisión a la realidad virtual. Madrid, Colección Imaginarium. 1995

Pérez, José María

“Cómo iluminar sets virtuales” en *Broadcast Diario*. Ed. Bolina. Madrid. 2005

Pomi, Andreas; Slusallek, Philipp.

“Interactive Ray Tracing for Virtual TV Studio Applications” en *Journal of Virtual Reality and Broadcasting*. N° 1. Volume 2. 2005

Popkin , David

“Virtual studios - the BBC's experience” en *EBU Technical Review*. Verano de 1997

Prado i Pico, Emili

“Tendencias Internacionales” en *Odisea 21: La evolución del sector audiovisual*. López Vidales, N.; Peñafiel Saiz, C. (Coord.) Madrid, Fragua. 2003

Price, M.; Chandaria, J.; Grau, O.; Thomas, G. A.; Chatting, D; Thorne, J.; Milnthorpe, G.; Woodward, P.; Bull, L.; Ong, E-J.; Hilton, A.; Mitchelson, J.; Starck, J.

“Real-time production and delivery of 3D media” en *BBC Research & Development*, With Paper WHP 045. 2002

Postigo Gómez, I.

“El relato audiovisual: del relato clásico al relato interactivo” en *Historia y comunicación social* Vol 7. Málaga. 2002

Prósper, José

“Espectáculo, sensacionalismo, reconstrucción. Viejas y nuevas fórmulas en la información audiovisual” en *Comunicación y estudios universitarios* nº 9. 1999

Prósper, José; López, Celestino

Elaboración de noticias y reportajes audiovisuales. Valencia, Fundación Universitaria San Pablo CEU. 1998

Rheingold, H.

Realidad Virtual. Barcelona, Gedisa. 1994

Robert J. Schihl, Ph. D.

Dramáticos en Televisión: Organización y Procesos. Madrid, IORTV. 1997

Rodríguez Gómez, Gregorio; Gil Flores, Javier; García Jiménez, Eduardo

Metodología de la investigación cualitativa. Málaga, Aljibe. 1999

Ros Galiana, Fernando; Rubio Marco, Salvador

“Fundamentos para la investigación del cine documental español: perspectivas desde la Antropología audiovisual y la Estética” en *Curso Doctorado* Universidad Cardenal Herrera-CEU. Moncada (Valencia) 2004

Ros Galiana, F.; Crespo Crespo, R.

Los olvidados: Luis Buñuel (1950). Valencia, Nau Llibres. 2002

Rotthaler, Max

“Virtual studio technology. An overview of the possible applications in television programme production” en *EBU Technical Review*. Verano 1996

Rubio, Salvador

“La imagen de la realidad. Reflexiones sobre la pervivencia del binomio documentalidad / ficcionalidad en la historia de la imagen” en *Las edades de la mirada*. ICE, Universidad de Extremadura. Salamanca. 1996

Rumbaugh, James (et al)

Modelado y diseño orientado a objetos. Metodología OMT. Prentice Hall. 1996.

Ryan, Marie Laure

La narración como realidad virtual. Barcelona, Paidós. 2004

Sacristán , Alejandro

“Entrevista a Carolina Cruz-Neira” en *Muy Interesante* nº 259 p. 202. Madrid, G y J España Ediciones. 2002

Salazar, Henry

- “Estudios virtuales: Impacto tecnológico” en *tvvideo.com*. 2000
- “Antena Latina. Solución llave en mano” en *tvvideo.com*. 2001

Sánchez Navas, Gema

“Las cadenas de televisión apuestan por la escenografía virtual” en *El Mundo* 12 de noviembre de 1995

Shakespeare, Rob

“Virtual light projection and virtual light transporter” en *4Th Annual Radiance Conference Workshop*. Montreal

Shimoda, S.; Hayashi, M.; Kanatsugu, Y.;

“New Chromakey Imaging Technique with Hi-Vision Background” en *IEEE Multimedia*, Diciembre 1989.

Su Holmes, Deborah Jermyn

Understanding reality television. London, Routledge. 2004

Tello, P.

“Las televisiones autonómicas y la radio valenciana. Tendencias a corto y largo plazo. Ante el nuevo mercado audiovisual” en *Telos*. En red 14 de febrero de 2007

Thomas , Graham A.; Jin, J; Niblett, T.; Urquhart, C.

“A versatile camera position measurement system for virtual reality tv production” en *IEEE Multimedia*. Amsterdam, September 1997

Ultimatte Corp.

- *Ultimatte - 9 operation manual*. Chatsworth, Ultimatte Corp. 2000
- *Ultimatte 9*. Chatsworth, Ultimatte Corp. 2001

Urdaneta, Francisco

“Guía para un buen chroma key” en *tyyvideo.com*. 2005

Vidal Zanón, Enrique

- *Sensores de localización y guantes de datos*. Valencia, UPV. 2001
- *Sistemas de realidad virtual proyectivos*. Valencia, UPV. 2001
- *Visiocascos y tarjetas estereoscópicas*. Valencia, UPV. 2001

Vila, Santiago

La escenografía cine y arquitectura. Madrid, Cátedra. 1997

Villagrasa, José María

“El género televisivo de las telecomedias” en *Archivos*, Valencia. 1995

Wilkie, B.

Efectos especiales para televisión. Madrid, IORTV. 1991

Wimmer, Roger D.; Dominick, Joseph R.

La investigación científica en los medios de comunicación. Una introducción a sus métodos. Barcelona, Bosch. 1994

Wojdala, Andrew

“Challenges of Virtual Set Technology” en *IEEE Multimedia*. Enero - marzo 1998

Wright, Steve

Efectos digitales en Cine y Vídeo. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo. 2003

Yamanouchi, Yuko; Mitsumine, Hideki; Fukaya, Takashi; Hayashi, Masaki.

“Texture acquisition by a robot-arm camera –creation of an image-based virtual studio for dolly shots-“ en *NHK Laboratories Note* N° 488. Japan Broadcasting Corporation, Japón. 2004

Zettl, Herbert

El manual de producción para vídeo y televisión. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo. 1996

Zúñiga, Joseba

Realización en televisión. Andoain, Escuela de Cine y Vídeo. 2006

Publicaciones periódicas

(Consultas selectivas de 2000 a 2007)

Área Abierta

Madrid. UCM

Cinevideo20

Madrid. Cinevideo20 Grupo Editorial

F&C Multimedia

Barcelona. Iniciativas Terva

Historia y comunicación social

Madrid. UCM

Producción Profesional

Madrid. Ed. Bolina.

Producción Audio

Madrid. Ed Bolina

Teleinforme

Madrid. Grupo Exportfilm

Telos

Madrid. Fundesco. Fundación Telefónica

VideoPopular

Madrid. MercaCom

Recursos web

Equipamiento audiovisual

<http://www.sony.es>

<http://www.panasonic.es>

Equipos de incrustación y croma-key

<http://www.ultimatte.com>

<http://www.rosco.com>

<http://www.reflecmmedia.com/>

Software de escenarios virtuales

<http://www.brainstorm.es/>

<http://www.orad.com/>

<http://www.vizrt.com/>

Sensores

<http://www.radamecbroadcast.co.uk/screen.htm>

<http://www.vinten.com/>

<http://www.polhemus.com/>

<http://www.isense.com/>

Tarjetas gráficas

<http://www.nvidia.com/page/home.html>

<http://www.digitalvoodoo.net/>

Realidad Virtual

<http://www.tvtecnico.com/>

<http://vresources.jump-gate.com/>

http://www.decordot.com/decordot2.php?table=266_Virtual_Reality&colno=176

<http://www.jvrb.org/>

Publicaciones audiovisuales

<http://www.ieee.org/portal/site>

<http://www.broadcastpapers.com/>

<http://www.nhk.or.jp/str1/publica/labnote/>

<http://come.ssu.ac.kr/~ieee/>

<http://www.bbc.co.uk/>

<http://www.tvtecnico.com>

<http://www.adsl4ever.com>

<http://reddigital.cnice.mec.es>

<http://www.tvyvideo.com>

<http://icono14.net>

<http://www.3dvsystems.com.il>

<http://ww.vertele.com>

Aplicaciones virtuales

<http://www.opticsreport.com>

www.previsl.com

<http://computer.howstuffworks.com/>

<http://www.nvisinc.com/>

<http://www.secondlife.com>

Ferias

Broadcast 2005. Salón Internacional de la tecnología audiovisual

Ifema. Madrid

Filmografía

Cañas y barra, 2003. Dir Alberto Argüelles. Efectos digitales: Israel Díaz

El hombre del tiempo, 2005. Dir. Gore Verbinsky

Melinda y Melinda, 2004. Dir. Woody Allen

11. GLOSARIO TERMINOLÓGICO

11. GLOSARIO TERMINOLÓGICO

2,5D: El escenario 2,5D es un escenario 2D pero que utiliza en la imagen máscaras para separar elementos y dar sensación de profundidad. La utilización de este tipo de máscaras puede tener la función de tapar elementos del decorado, crear profundidad, o dar mayor realismo y credibilidad.

2D: El escenario virtual 2D se define como un simple mapa de bits de dos dimensiones espaciales. Puede tratarse de una fotografía en cualquiera de sus formatos (vectorial, mapa de bits etc.) , puede ser una imagen congelada o una señal de vídeo en movimiento. El escenario 2D es efectivo siempre que no se mueva la posición de la cámara en movimientos de cabeceo, travelling o grúa. La calidad del resultado final dependerá fundamentalmente de la resolución de la imagen original y de la calidad de la interpolación utilizada en la transformación de la imagen para adaptarse a la perspectiva de la cámara.

3D: El escenario virtual 3D es una arquitectura de polígonos y vectores que se unen estructurándose en las tres dimensiones espaciales (X, Y y Z). Un entorno virtual 3D permite realizar movimientos de cámara en las tres dimensiones tales como pan, tilt, desplazamiento por el suelo y zoom. Los escenarios virtuales 3D permiten una mayor interactividad entre el actor y su entorno pero resultan más complicados y costosos.

ALIASING: En infografía el aliasing es un error que aparece en la representación de ciertas curvas y líneas inclinadas y que produce un efecto visual en forma de sierra. Para evitar este problema se utiliza el conocido como filtro antialiasing.

BACKGROUND: Término anglosajón que se utiliza para aludir a la imagen de fondo. En escenografía virtual el background designa el fondo virtual que ha sido generado informáticamente. En el presente trabajo el término background se sustituye por el de entorno virtual.

BACKING: Término anglosajón que se utiliza para designar el fondo de croma de un plató de escenografía virtual.

BRAINSTORM: Es un motor de gráficos 3D a tiempo real.

BROADCAST: El término broadcast, comúnmente utilizado en el medio televisivo, se refiere a la calidad mínima que requiere una señal de televisión para ser susceptible de ser emitida.

CALIBRACIÓN: La calibración consiste en un sistema de control del movimiento como una persecución. Si se panea la cámara, a través de la calibración se pretende reproducir esa cantidad de rotación en una traslación equivalente en el decorado. El proceso de calibración del escenario virtual consiste en normalizar los valores para calcular el rango de movimiento de la cámara. Al realizar la calibración se convierte el punto de inicio y final del movimiento en los valores que el sistema va a utilizar de referencia.

CÁMARA ROBOTIZADA: Es un dispositivo de captación de imágenes que lleva un motor incorporado que le permite ser manejada por control remoto.

CAMERA GANGING: Es un antecedente del escenario virtual que consiste en coordinar las imágenes ofrecidas por dos cámaras esclavizando una a la otra. Normalmente la cámara que da la señal de foreground actúa como master y la cámara del background imita cualquier movimiento que ésta lleva a cabo.

CARACTERIZACIÓN: El concepto de caracterización engloba los trabajos de peluquería, maquillaje y vestuario dirigidos a dotar de la imagen adecuada al personal artístico de acuerdo a las necesidades del programa.

CAVE: Es un sistema de realidad virtual proyectivo que consiste en una habitación de pantallas interactivas controladas por ordenadores que siempre conocen la posición del usuario y ajustan en función de esta posición el punto de

vista en las pantallas. Con esto se obtiene la impresión de que estar dentro de un mundo virtual. El *cave* permite a diferentes grupos de personas navegar, interactuar y cooperar en el mismo mundo virtual tridimensional.

CCU: Siglas de Control Camera Unity, muy utilizadas en el ámbito profesional para designar la unidad de control de cámaras de un estudio de televisión.

CICLORAMA: En un estudio de escenografía virtual el ciclorama es una superficie cóncava que se coloca rodeando las paredes del plató y que es de un solo color normalmente verde o azul y a través del cual se lleva a cabo el key o incrustación en el plató.

COLORIMETRÍA: Es el concepto que se utiliza para cuantificar numéricamente la composición física del color. La percepción visual del color depende del valor de la longitud de onda de la luz que reflejan los objetos.

CROMA-KEY: A través del croma-key las áreas de una imagen que tienen un color y una saturación específicas -normalmente se utilizan los colores verde o azul- son desplazadas por una imagen de relleno. El anglicismo croma-key es equivalente al concepto de llave de color.

CYBERSTAGE: Es un sistema de realidad virtual que se encuentra a medio camino entre un sistema proyectivo y un sistema inmersivo. El sistema CyberStage se basa en la misma filosofía que el *cave* pero proporciona una mayor sensación de inmersión a través de la utilización del sonido y de las vibraciones.

DATA BASE: La data base es una carpeta que se crea en Brainstorm que es un software de gráficos 3D a tiempo real. En esta carpeta se almacena en una estructura arbórea y jerarquizada toda la información referente al funcionamiento del decorado virtual.

ENTRADILLA: La entradilla en televisión consiste en el texto que lee el presentador a modo de introducción o comentario del vídeo que se va presentar.

ER: Si ER va precedido de un artículo de género masculino -el, un, este etc.- es la abreviatura de escenario real. Si ER se utiliza precedido de un artículo de género femenino -la, una, esta etc.- es la abreviatura de escenografía real.

ESCENOGRAFÍA ELECTRÓNICA: La escenografía electrónica a diferencia de la escenografía virtual es un croma-key en el que no existe tracking de la señal de cámara.

ESCENOGRAFÍA VIRTUAL (EV): La escenografía virtual se define como el resultado de la incrustación entre el *foreground* que es la señal de cámara y el *background* que es un entorno virtual generado por ordenador. El entorno virtual se actualiza a tiempo real para adaptarse a los cambios de la señal de cámara. El resultado ante el telespectador es una imagen uniforme.

ESTEREOSCOPIA: La estereoscopia proviene del fenómeno de la estereopsis que consiste en el proceso que realiza nuestro cerebro para obtener la sensación de profundidad y distancia de los objetos.

ESTUDIO VIRTUAL / SET VIRTUAL / DECORADO VIRTUAL / ESCENOGRAFÍA VIRTUAL: Aunque en el argot televisivo en la mayoría de las ocasiones se utilice el término estudio virtual, los autores que tratan la materia de forma rigurosa optan por términos como set virtual o escenografía virtual. El término estudio virtual se considera inadecuado por resultar engañoso ya que siempre se necesita un estudio real y es sólo la escenografía lo que es virtual. Se adoptará, por tanto, el término de escenografía virtual. También existe la nomenclatura más anglosajona de set virtual para referirse al fenómeno. De todas formas, se prefiere el término escenografía porque en castellano set se utiliza también para referirse a las diferentes partes de un decorado. Por ejemplo, el decorado de un magazín cuenta con diferentes sets -para entrevistas, tertulias, promociones...-. Esto también es aplicable a la escenografía virtual ya que, como se verá, un único decorado virtual también puede contar con diferentes sets. Por último el término decorado o escenario virtual alude al archivo informático que contiene el escenario de cada programa. La escenografía engloba todo aquello que hace posible y que influye en el resultado final del decorado virtual que

además de incluir el propio *software* del decorado del programa comprende la iluminación, la calidad de la incrustación del *key*, el espacio físico del plató etc.

EV: Si EV va precedido de un artículo de género masculino -el, un, este etc.- es la abreviatura de escenario o entorno virtual. Si EV aparece precedido de un artículo de género femenino -la, una, esta etc.- es la abreviatura de escenografía virtual.

FOREGROUND: Término anglosajón que se utiliza para designar la señal de cámara.

GAMMA: La respuesta de la cámara a la imagen no es lineal sino que tiene forma de curva. A esa curva se le llama curva de gamma. La gamma es un parámetro que se crea para contrarrestar la lectura de la señal no lineal que realiza el tubo de rayos catódicos del televisor doméstico. Visualmente el efecto al modificar la gamma es parecido a cuando se altera el contraste en un televisor doméstico.

GRAFISMO: Es el concepto que se utiliza para designar todos elementos que sirven de apoyo gráfico en un programa de televisión. Por ejemplo, dentro del grafismo se incluye las ráfagas, las autopromociones, la rotulación o los mapas que aparecen en un programa de televisión.

HMD: Son las siglas de Head Mounted Display que se utilizan para nombrar a los visiocascos. Los visiocascos son sistemas montados sobre la cabeza que sirven para percibir mundos virtuales.

INCRUSTACIÓN: Consiste en el proceso de integración o *key* de la señal de cámara en el entorno virtual. Ver CROMA-KEY.

KEY DE LUMINANCIA: En el *key* de luminancia la información contenida en los niveles de señal más bajos o más altos de la imagen son sustraídos y en lugar de ellos se inserta la información de la imagen de relleno.

KEY DE PROFUNDIDAD: A través de la utilización de una “Cámara de Vision Axial” que permite recoger y representar información de profundidad a tiempo real, es posible combinar dos imágenes utilizando la información de profundidad que ofrece la cámara para determinar qué segmento de la imagen

debe ser conservado o discriminado. Por tanto, este sistema supone una revolución en los sistemas de incrustación y supone la sustitución del color de croma como elemento de llave por la distancia del elemento real a la cámara. Para medir esta distancia se utiliza el valor del tiempo que tarda una luz láser que emite la cámara de visión axial en regresar hasta la propia cámara.

KEY: El key o llave es una técnica por medio de la cual ciertas partes de una imagen se sustituyen por otra imagen. El key se puede realizar a través de los niveles de luminancia de la imagen -key de luminancia- o a través de los niveles de color -croma-key-. En investigaciones recientes se está desarrollando un nuevo sistema de key basado en la profundidad y en el que se discriminan unas partes de la imagen en función de la distancia a la que están de la cámara.

MÁSCARA DE DESAFORO: Es el área del escenario virtual que se utiliza para delimitar la zona del escenario virtual que no va a ser integrado junto con la señal de cámara. En la zona que ocupa la máscara de desaforo sólo va a ser visible el entorno virtual y por tanto, es fundamental para ocultar todos aquellos elementos del plató que no deben verse en la incrustación final –focos, monitores etc.-. La máscara se actualiza con los movimientos de la cámara y es necesario ajustarla en función de las necesidades de realización del programa o del número de elementos a ocultar. En los decorados 3D, la máscara de desaforo consiste en una caja en 3D, mientras que en los decorados 2D la máscara de desaforo es en un cuadrado sin profundidad.

MODELADOR: En escenografía virtual el modelador es el encargado de construir el escenario virtual y dotarlo del aspecto visual definitivo siguiendo los bocetos creados por el escenógrafo.

MULTIPLEXAR: Es una técnica que permite transmitir diferentes señales a través de un único canal.

NAVE: El sistema *nave* es un sistema de realidad virtual proyectivo que busca que el usuario se sienta pilotando un vehículo a través de la proyección de imágenes en las tres paredes y el suelo de la estancia.

OPERADOR: En la fase de producción el operador del escenario virtual es el encargado de manejar y optimizar las posibilidades del escenario.

ÓPTICA DE CÁMARA: Es el sistema de lentes que permiten encuadrar y enfocar la imagen en el target o CCD de la cámara.

PAN: Abreviatura de panorámica. La panorámica puede ser horizontal y vertical. En el ámbito profesional la abreviatura pan se reserva para designar el movimiento horizontal del trípode de la cámara, mientras que el movimiento vertical de trípode se denomina tilt.

PERSONAL ARTÍSTICO: Es el concepto que se utiliza en televisión para englobar a las personas que trabajan delante de la cámara.

PINGANILLO: El pinganillo consiste en un pequeño auricular inalámbrico que se coloca al presentador en el interior del oído y a través del cual puede recibir las instrucciones del control de realización.

POTENCIÓMETRO: Es un dispositivo en forma circular que se utiliza para graduar una resistencia regulable en un circuito eléctrico. Los valores que se le dan a la resistencia se encuentran inscritos en el marco de variables que ofrece la rueda del potenciómetro. El potenciómetro se utiliza por ejemplo, en mesas de sonido o en controles de cámara.

PROGRAMA CERO: El programa cero en televisión es un programa que no está destinado a su emisión y que se lleva a cabo con el único objetivo de ensayar la mecánica del trabajo de todos los miembros del equipo de realización, técnico y artístico. Puede hacerse uno o varios programas cero en función de la complejidad y de las necesidades del programa.

PROGRAMADOR: En escenografía virtual el programador es el encargado de optimizar el escenario y generar las aplicaciones e interactividad -entradas de vídeo, *loops*, movimiento de elementos del decorado...- que necesite el programa.

RAVE: El sistema *rave* es un sistema de realidad virtual proyectivo similar al *cave* con la peculiaridad de que al ser un sistema modular permite configurar la visión en función de las necesidades de cada una de las aplicaciones.

REALIDAD AUMENTADA: Es una aplicación de la realidad virtual en la que se superpone imagen virtual sobre la imagen real.

REALIDAD VIRTUAL: La realidad virtual se puede definir a través de la combinación de los tres conceptos de inmersión, interacción e imaginación junto con el requisito de que exista *tracking* del punto de vista del usuario en tiempo real.

REALIZACIÓN MULTICÁMARA: Designa el proceso de construcción del discurso audiovisual en un estudio de televisión usando varias cámaras. El empleo de la técnica multicámara permite al realizador ofrecer al espectador una mayor riqueza visual.

REENCUADRAR: Cuando el cámara reencuadra está corrigiendo el cuadro de imagen que tiene seleccionado. En una grabación multicámara, el operador de cámara es necesario que esté siempre reencuadrando para adaptarse a los cambios que se producen en la señal de cámara.

RENDER: El término *render* se utiliza para designar el proceso de computación que se lleva a cabo para transformar el modelado, la iluminación y las texturas del escenario virtual al formato final que va a utilizar el motor de gráficos a tiempo real para reproducir el decorado.

RENDERIZADO: Ver *render*.

RETARDO: Se denomina retardo al tiempo que necesita el software que genera el escenario virtual para adaptarse a los cambios de la señal de cámara. Aunque normalmente se dice que ese seguimiento se realiza a tiempo real, siempre se necesitan unos microsegundos para que el programa reciba los datos que le proporcionan los sensores de las cámaras y actualice el escenario a la posición.

SENSOR: El sensor consiste en un potenciómetro incremental y su función es la de generar medidas posicionales de un modo aproximado a como lo haría el ratón de un ordenador.

SETS VIRTUALES PRERENDERIZADOS: Es el antecedente más próximo al set virtual que hoy se conoce. Este método trackeaba los movimientos de la señal de cámara que eran reproducidos en el background a través de un costoso proceso de render. A este sistema lo único que faltaba para convertirse en escenografía virtual era cumplir el requisito de trabajar en tiempo real.

SHADER: Es una región de memoria de las tarjetas gráficas que permite aplicar efectos o filtros directamente sobre fragmentos de imagen a tiempo real. En lugar de estar trabajando continuamente sobre el código de programación, esta técnica permite actuar directamente sobre la imagen, con el ahorro de memoria de procesador que esto implica.

SISTEMA DE SOBREMESA: El sistema de sobremesa es un sistema de realidad virtual que utiliza unas gafas de obturación para percibir la información de profundidad. No se requiere inmersión y se mantiene, por tanto, el contacto con el mundo real.

SISTEMA INMERSIVO: Es un sistema de realidad virtual que explora la capacidad que tiene la realidad virtual de introducirnos dentro de un mundo virtual teniendo la sensación de estar en un mundo real.

SISTEMA PROYECTIVO: El sistema proyectivo es un sistema de realidad virtual que consiste en una habitación con unas paredes donde se proyectan las imágenes. Un buen ejemplo de estos sistemas son los simuladores de vuelo.

SYNTHEVISION: Es un precedente de la escenografía virtual que desarrolló la NHK durante los JJOO de Seúl de 1988. Synthevision supuso una evolución del chroma-key a través de la cual los sensores de la cámara recogían los datos de *pan*, *tilt*, *zoom* y foco de la señal de cámara y esos cambios eran simulados a tiempo real en el *background*.

TARJETA GRÁFICA: La tarjeta gráfica es el dispositivo encargado de confeccionar la imagen en el monitor. Como en EV uno de los requisitos es el trabajo en tiempo real, las prestaciones y la potencia de la tarjeta gráfica se convierten en un elemento decisivo llegando a modificar incluso las técnicas de modelado. Las tarjetas gráficas se componen fundamentalmente de tres partes: el procesador, el chip Random -que realiza la conversión de los datos digitales a los valores de RGB que aparecerán en el monitor- y la memoria que es donde se almacenan las imágenes.

TELEPRESENCIA: Es una cualidad de los sistemas de realidad virtual que permite al usuario interactuar en un espacio o tiempo diferente al que tiene el propio usuario en ese momento. La telepresencia permite al usuario conseguir la ubicuidad.

TICKER: Es una banda de grafismo ubicada en un lateral de la imagen – normalmente la parte inferior- por la que va pasando información. El contenido fundamental de un ticker suele ser texto, sin embargo también se pueden introducir clips de vídeo, objetos 3D animados, gráficos etc. En muchas ocasiones se tiende a la simplificación para no distraer al espectador.

TILT: Movimiento vertical del trípode de la cámara.

TRACKING: Término anglosajón que designa el rastreo o el seguimiento de los movimientos de la cámara que realiza el sensor y cuya información es trasladada al entorno virtual que se actualiza a tiempo real.

TRAVELLING: Consiste en un desplazamiento físico de la cámara por el suelo. Para llevar a cabo este desplazamiento se suele emplear un soporte con ruedas de forma que el movimiento se realice con suavidad.

ULTIMATTE: Es un equipo digital de composición de imagen de última generación que utiliza algoritmos propios para procesar por separado la señal de cámara, el entorno virtual y la señal de matte o incrustación de tal forma que permite modificar, por ejemplo, parámetros de la señal de cámara sin afectar la calidad de la incrustación.

VISIOCASCOS: Ver HMD.

ZOOM: Es un objetivo de distancia focal variable que permite variar el ángulo de visión de la cámara. Aunque el empleo del zoom modifica el encuadre de la cámara, no se considera como un movimiento de cámara ya que la posición de la cámara se mantiene fija y lo único que se modifica es la distancia focal.

12. ANEXOS

Anexo 1 Entrevista al Dr. D. Gustavo Salvador.....	553
Anexo 2 Entrevista a D. Javier Montesa.....	571
Anexo 3 Entrevista a D. José M^a Gallardo.....	586
Anexo 4 Entrevista a D. Israel Díaz.....	607
Anexo 5 Entrevista a D. Sergio Gómez.....	616
Anexo 6 Entrevista a D. Juan Luis Alonso.....	623
Anexo 7 Entrevista a D. Luis Moreno Cancio.....	644
Anexo 8 Entrevista a D. Enrique Pérez Laguna.....	654
Anexo 9 Entrevista a D. Joan Pallarés.....	660
Anexo 10 Entrevista a D. Juan Ignacio Juárez.....	676
Anexo 11 Entrevista a D. Carlos Almunia.....	684
Anexo 12 Entrevista a D^a Virginia Valverde.....	693
Anexo 13 Entrevista a D^a Marga Lorente.....	707
Anexo 14 Entrevista a D. Ricardo Montesa.....	716
Anexo 15 Cuestionario on line.....	728
Anexo 16 Resultados del cuestionario on line.....	736

12. ANEXOS

ANEXO 1. ENTREVISTA A GUSTAVO SALVADOR

Entrevista realizada el 20 de junio de 2005 en la Universidad Cardenal Herrera-CEU en Moncada (Valencia)

Gustavo Salvador es Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia y subdirector de Ingeniería Informática por la UCH-CEU.

1. ¿Cuáles fueron sus primeros contactos con la realidad virtual?

Mi contacto con la realidad virtual empieza en la carrera. Cuando yo estudiaba, entré a través de una asignatura en 5º en contacto con la programación gráfica. El tema de la realidad virtual arranca de la programación gráfica. Hice un trabajo voluntario que consistía en la creación de un motor gráfico y ese trabajo me llevó a sacar matrícula de honor en esa asignatura y a raíz de esa matrícula me propusieron hacer el proyecto fin de carrera en esa temática y mi proyecto final de carrera fue un motor gráfico tridimensional. Un motor gráfico es un conjunto de rutinas programadas para que otro programador las puede utilizar sin necesidad de tener el conocimiento *background* que hay detrás. Hoy en día está muy superado con Open GL y con lo que son motores muy profesionales. Aquello me permitió tener una visión muy buena de lo que hacía la realidad virtual. El paso siguiente fue un master en el que conocí a Ricardo Montesa, y a J.L. Ferrer que es el director de la Escuela de Enseñanzas Técnicas y fue el director del proyecto fin de carrera de Ricardo Montesa. El proyecto de Ricardo Montesa era uno de los primeros sistemas que se hizo en España de visualización tridimensional por ordenador. J.L. Ferrer contaba que el ordenador que manejaban en el centro de cálculo del Politécnico entonces era más lento, pese a su enorme tamaño, que cualquier máquina de videojuegos de hoy en día. Entonces, para generar cada pantalla tardaban entre 3 y 4 minutos en un monitor

de fósforo verde. Para hacer una animación ponían una cámara de Super 8 delante de la pantalla y cuando el ordenador generaba una imagen grababan un poquito, cuando generaba otra imagen, grababan otro poquito, y eso cada 3 o 4 minutos. Hacía falta una cantidad enorme de fotogramas. Al final idearon un mecanismo por el que el ordenador generaba un pitido al sacar una imagen, ese pitido era detectado por un micrófono asociado a la cámara que activaba un soporte que pulsaba durante tres o cuatro segundos el gatillo de la cámara. Lo dejaban así funcionando de forma autónoma hasta que terminaba la animación. La animación era bastante espectacular, hicieron una cosa que se llamaba proyección esférica, que era novedosa y que constituyó después la tesis doctoral de J.L. Ferrer. Hoy lo ves y sigue sorprendiendo que con esos medios pudieran hacer eso. A raíz de ese master me interesé por la realidad virtual. Paralelamente, mientras estudiaba el master entré como profesor de la Escuela de Diseño, mi tesis la empezó a dirigir J.L. Ferrer e iba por la línea de la realidad virtual. Desde entonces, hasta hoy que hemos conseguido equipamiento (lo primero que tuvimos fueron gafas estereoscópicas, cascos, guantes de realidad virtual, trackers que son posicionadores para detectar la posición de los objetos en el espacio) y otra serie de cosas y ahí estamos.

2. ¿Qué es para usted la realidad virtual?

La realidad virtual tiene muchas definiciones. Es uno de los conceptos que más definiciones tiene dentro del mundo de la infografía y de la informática. La realidad virtual, no tiene una definición en sí, se define a través de conceptos. Uno de los más utilizados es el de las tres íes. Imaginación, interacción, inmersión. El que mejor define la realidad virtual dentro de los tres conceptos es el de inmersión. Un sistema de realidad virtual tiene que ser un sistema que simule una realidad que no existe pero que no deberíamos ser capaces de distinguir la realidad ficticia de la realidad verdadera. Eso se consigue gracias a la inmersión. La inmersión es el momento en que te sientes dentro de aquello pero como si estuvieras aquí mismo, como si no supiera que llevara unos cascos.

Eso es muy difícil de conseguir, porque entre otras cosas los cascos pesan bastante, llevan muchos cables y aparatos, la visión no es de 360 ° sino que va algo en tubo. Los cascos son mejores cuanto más resolución tiene y más ángulo de visión abarca. Sin embargo, los mejores cascos pueden abarcar 60° de ángulo de visión que es un ángulo bastante reducido. La sensación que tienes es que ves a través de un casco. Es como si llevaras un casco de moto y vieras a través de ese casco. Es difícil conseguir la inmersión pero es lo que se persigue. Quizás lo que mejor resultado dé sean los simuladores. En un simulador no llevas ningún aparato, entras en una estancia cerrada y a través de las pantallas, por ejemplo en un simulador de avión, a través de las ventanas del avión, estás viendo como se vería a través de una ventana real. Entonces, si los gráficos son buenos, no notas ninguna diferencia, piensas que estás allí realmente. La inmersión con los simuladores es mucho más lograda. Estuve el verano pasado en una conferencia en Stuttgart, media conferencia eran sistemas de cascos, guantes... y la otra mitad eran simuladores. Hay simuladores de todo tipo, de avión, de coche, de locomotoras de tren, de barcos, de grúas portuarias (se está haciendo aquí en Valencia, en Burjassot). Manejar un contenedor desde lo alto de una grúa es comprometido porque siempre está oscilando. Con el simulador, lo operan. Además cuentan con plataformas móviles que van controladas también por el computador y reflejan los movimientos. Hay, también simuladores de conducción que ocupan una extensión muy grande. La cabina es móvil. Cuando aceleras, la cabina acelera y sientes la tensión en la espalda de que estás acelerando y cuando llegas a una velocidad de régimen para. Eso es inmersión, no solamente estoy conduciendo sino que estoy sintiendo las fuerzas de la gravedad. Incluso se habla de olores, tacto. El tacto también se simula con unos pequeños vibradores que se colocan en cada dedo de forma que cuando tocas algo suave, prácticamente no vibra y cuando tocas algo rugoso vibra mucho. Entonces, consigues una realimentación del tacto. Hay otros que dan pequeñas descargas eléctricas y que notas un pequeño cosquilleo, mayor cuanto más rugosa es la superficie. Hay limitadores de movimiento, el guante, en definitiva

tú vas a coger esto que es virtual y lo coges pero no sientes nada, el objeto se escapa. Hay limitadores de movimiento que hacen que sientas presión cuando coges el objeto. Cuando notas la presión es porque lo has cogido y lo puedes levantar. Vas notando la presión del objeto y no puedes pasar de ahí. Incluso también puede limitar el movimiento del brazo, si coges algo que no se puede mover, te para y eres incapaz de desplazarlo. Sin embargo, esto implica que cada vez haya más aparatos y para el usuario le resulta engorroso.

3. ¿Qué aplicaciones tiene, por tanto, la realidad virtual?

Todo lo que requiera de entrenamiento, se le puede aplicar la realidad virtual. Todo lo que requiere simulación también se le puede aplicar la realidad virtual. Por ejemplo, para adiestramiento en operaciones quirúrgicas se usa muchísimo, en adiestramiento militar, en aviación, en simulaciones portuarias, en psicología para estudiar y corregir fobias. Como tienes visión estereoscópica, eres perfectamente consciente de las distancias y las alturas y si tienes una fobia a las alturas te hacen andar por pasarelas que están muy altas y la sensación de profundidad la tienes perfectamente. En el *cave* de Stuttgart nos dieron un paseo por una estación ferroviaria que iban a construir y cuando ibas por arriba, por unos pasadizos, tienes las vías abajo y sabías que estaban a 4 o 5 metros de ti. Para la anorexia también se utiliza, te meten en entornos donde te colocan múltiples espejos diferentes... Otro campo importante de la realidad virtual es la realidad aumentada, que tiene una aplicación inmensa. Una de las aplicaciones típicas, por ejemplo, es en aviación. Los operarios que arreglan los aviones llevan unos manuales inmensos con los esquemas de las piezas y su posición. Una de las aplicaciones que están desarrollando son unas gafas que son transparentes, ves a través de ellas pero son capaces de superponer información. Cuando miras una parte del avión, te aparecen flechas con información, como si estuvieran pintadas sobre el propio fuselaje del avión. Por ejemplo, en una casa donde a través de una pantalla virtual con tablets, pudieras mirar y fuera como una pantalla de rayos x, para informarte del tránsito y la posición de las tuberías y la

instalación eléctrica. Tú lo ves como si fueran unos rayos x aunque realmente no lo son. También se está investigando para realizar trazados de calles y obras con información de GPS que puede llegar a ser muy precisa, siempre que esa información esté previamente digitalizada. Eso implica tener una base de datos muy grande. Eso ocurría con los GPS antes y hoy en día están a la orden del día en los coches. Hace unos años era impensable que todos los planos del mundo pudieran estar disponibles en el utilitario.

4. En su opinión, ¿La escenografía virtual en televisión es un tipo de realidad aumentada?

La escenografía virtual en televisión, es una realidad aumentada, desde luego. Lo que ocurre es que tiene un término propio que es escenografía virtual. Sin embargo, no deja de ser realidad aumentada. Es una realidad existente que se crea y a través de la pantalla lo que vemos es una realidad aumentada, pero tiene su propio cuño que es escenografía virtual.

5. A su vez ¿la escenografía virtual cumple los requisitos de la realidad virtual?

La sensación de inmersión se la da al espectador. El presentador no tiene ninguna sensación. El presentador está en la habitación verde y es bastante incómodo para el presentador y requiere cierto entrenamiento para que se habitúe y se integre en el medio. Realmente la escenografía virtual es una realidad virtual pero no sé hasta qué punto inmersiva. Nos ofrece una fusión entre una imagen real y una imagen virtual pero ahí no hay inmersión, está reproduciendo únicamente una imagen, que al final el espectador ve plana. Si tuviera un sistema de visión estereoscópica también el espectador podría verlo estereoscópicamente y entonces sí que hablaríamos de inmersión. La escenografía virtual no creo que hoy vaya por ese camino, sino que busca sacar esa imagen plana por televisión simulando un decorado. Es tridimensional, a efectos de que la posición de la cámara afecta para que los objetos se vean de una u otra manera, pero que al final se ve proyectado sobre una pantalla bidimensional. Ahí no hay inmersión.

Podemos hablar de que es realidad virtual pero no inmersiva porque solo engaña a uno de los sentidos que es la vista. No da tampoco sensación de telepresencia. La realidad virtual tiene que tener siempre un componente importante de telepresencia, tienes que sentir que estás en otro sitio. Nosotros tenemos un proyecto en mente, que consiste en un robot teleoperado con dos cámaras para generar la estereoscopía. Nosotros vemos en tres dimensiones porque tenemos dos ojos, con un solo ojo no veríamos en tres dimensiones (se produce el fenómeno de la estereopsis). Entonces, cada ojo ve una imagen plana, nuestro cerebro las funde y le permite interpretar las tres dimensiones identificando puntos de uno y otro. La estereoscopía en informática consiste en colocar dos imágenes planas, una en cada ojo, correspondiendo una a lo que verías con una cámara situada a cierta distancia de la otra. Generamos dos imágenes diferentes y las enviamos una a cada ojo. Si utilizamos gafas de rojo y azul. Con el cristal rojo, todo lo que esté en rojo en la imagen va a desaparecer solo vemos lo azul y con el cristal azul, desaparecerá todo lo que esté en azul en la imagen y solo veremos lo rojo. Con lo cual si hacemos que en rojo se vea lo del ojo izquierdo y en azul lo del ojo derecho, ya lo tenemos. Aunque aparezca mezclado, eso se llama multiplexado, con las gafas lo demultiplexamos, lo volvemos a separar en dos imágenes diferentes. Las gafas de rojo y azul funcionan perfectamente. Puedes ver una escena estereoscópica con unas gafas de rojo y azul hechas con papel de charol. El problema es solamente se ven la imagen en gris. Hay otro tipo de gafas, las de obturación que llevan unos cristales capaces de oscurecerse, son como los relojes de pantalla de cristal líquido y con una pequeña señal eléctrica pueden oscurecer el cristal y si no tienen señal eléctrica, son transparentes. Además funcionan a muy alta frecuencia. Eso va sincronizado con el ordenador de manera que cuando te saca lo que verías por el ojo izquierdo, alternativamente aparece en la pantalla, ojo izquierdo, ojo derecho y va surgiendo alternativamente. Las gafas lo que hacen es que cuando en el monitor aparece la imagen izquierda, lo que deberíamos ver con el ojo izquierdo, la gafa te oscurece el cristal derecho, de manera que esa imagen solo se ve con el ojo izquierdo.

Cuando en el monitor aparece la imagen del ojo derecho, oscurece el cristal izquierdo, con lo cual solo ves con el ojo derecho. Esto lo hace muy rápido. Nunca llegas a ver lo del ojo izquierdo con el ojo derecho y viceversa. Entonces va sincronizado a través de un emisor de infrarrojos que se coloca arriba y nunca pierde la sincronización. Si eso lo hace a más de 50 Hzs por segundo o más, el cerebro se cree que tiene las dos imágenes al mismo tiempo en cada ojo y tú lo ves en estereoscopia y además perfecto, con todos los colores y la resolución. El problema es que requiere de un monitor potente, que soporte una alta velocidad de refresco y una tarjeta que tenga capacidad estereoscópica, que tenga una salida especial para conectar al emisor y de unas gafas que también son más caras. Te cuento todo esto para poder entender lo vuestro. Hay otro sistema que es el de estereoscopia pasiva o polarizada que también es muy curioso. Es el sistema del *cave*. Tenemos dos proyectores de vídeo que proyectan sobre la misma pantalla. Un proyector está sacando la imagen izquierda y el otro proyector está sacando la imagen derecha. Si tú miras a la pantalla ves las dos imágenes mezcladas. Ves algo borroso porque ves las dos imágenes superpuestas. Lo que tenemos que conseguir es que por cada uno de los ojos veamos una de las dos imágenes. Delante de cada cañón se coloca un filtro polarizado de forma que un cañón deja pasar la luz en dirección vertical y el otro deja pasar la luz en posición horizontal. Tenemos, por tanto, luz (que en principio va en todas las direcciones) en dirección horizontal y luz en dirección vertical. Aquí lo curioso es que el ojo humano es incapaz de saber si la luz está polarizada o no. Al ojo humano le da igual. Le da igual que la luz llegue en todas las direcciones en un rayo redondo que en un rayo plano, lo va a ver igual. Al polarizar la luz que sale de los cañones no notamos ninguna diferencia. Esa luz llega a la pantalla (es una pantalla especial con partículas metálicas para que no rompa la polarización, si fuera mate, cuando esa luz polarizada choca en la pantalla, al rebotar ya se ha roto y vuelve a ser un rayo circular) y rebota hasta nuestras gafas que están polarizadas. Cada uno de los cristales deja pasar la luz que está polarizada en el mismo sentido que el cristal. El cristal polarizado verticalmente solo deja pasar la luz

polarizada verticalmente y el cristal polarizado horizontalmente solo deja pasar la luz polarizada horizontalmente. Con lo cual tenemos un sistema para discernir dos imágenes una para cada ojo. Al final, se trata de tener en un mismo sitio dos imágenes y hacer que a cada ojo le llegue una imagen diferente. El ordenador se encarga de generar una imagen para cada cosa. En un casco de realidad virtual colocamos dos pequeños monitores, uno para cada ojo. Como cuando miramos desde muy cerca no podemos focalizar, hay que intercalar una lupa que te permite ver la imagen. El problema es la resolución, porque si vemos, por ejemplo, la pantalla de la cámara de fotos con un una lupa vemos puntos muy gruesos. El intercalar la lupa nos permite, por tanto ver la imagen pero hace falta que la imagen tenga mucha más resolución. Hace falta, por tanto, pantallas muy precisas que son carísimas. Un casco de realidad virtual consiste en una lupa y un monitor de lcd no tiene nada más. El más barato vale tres millones de pesetas. La fotografía estereoscópica se conoce desde el siglo XIX y empezó con imágenes pornográficas. La imagen estereoscópica fotográfica es saco una foto en un punto, desplazo la cámara 6 cms, que es más o menos la distancia interpupilar y saco otra foto y ya tengo dos fotos diferentes. Lo que queremos hacer con nuestro robot, que ya se hace, es poner dos cámaras de vídeo, separadas 6 cms, de manera que tengamos dos imágenes al mismo tiempo, este robot puede estar en China, nosotros en Valencia y estamos viendo con unos cascos de realidad virtual lo que está viendo el robot y percibiremos la profundidad. A través de una conexión de banda ancha obtenemos la misma imagen que tiene el robot. Podremos, por tanto, operar el robot como si estuviéramos allí. La sensación será como si vas en una silla de ruedas con un casco de motos. Los usos son múltiples. Nosotros lo orientamos a educación y nuestro objetivo es dotar de movilidad a quien no la tenga. Imagínate alguien que no pueda salir de casa por alguna limitación pueda ir a clase. El profesor tendrá un alumno sentado en su clase que será un robot. La sensación que tendrá el usuario será como si fuera en una silla de ruedas y podrá mover al robot. Tendrá sonido cuadrafónico (izquierda, derecha, delante y detrás) puede mirar en cualquier dirección y se

puede mover con la visión estereoscópica, disponiendo así de la información de profundidad. Es relativamente sencillo de llevar a cabo, el único problema está en las comunicaciones.

6. ¿Con esto también se consigue la ubicuidad?

De hecho cuando lo visitamos, una de las utilidades era por ejemplo, la visita de museos. Yo quiero ver el Louvre de París, puedo hacer una visita virtual por internet. Pero si allí hubiera una batería de 50 robots y yo enfundarme un casco y pasearme por allí, moverme por donde quisiera entre la gente y tienes la sensación de estar allí y eso no deja de ser realidad virtual, aunque aquí no estamos simulando, aquí no interviene la programación gráfica para nada. Está claro que lo perfecto sería mezclarlo con la realidad aumentada. Ver un cuadro y que de golpe pudiera salir sobreimpresionado la información del título, el año, el contexto histórico... veo que es una aplicación con mucho futuro. Después, también para lo que es desactivación de explosivos que ya se está aplicando. Para televigilancia, por ejemplo, un único guardia de seguridad viera algo por el garaje y se puede dar una vuelta por allí a través del robot. Nosotros queremos aplicarlo a educación y cultura que es donde todavía no han llegado masivamente a estas aplicaciones.

7. ¿Cuál cree que es el estado de la escenografía virtual en televisión?

Técnicamente, aunque se puede ir mejorando en resolución y capacidad de cálculo que te va a permitir mover mundos cada vez más complicados. Ahora el problema está en que la geometría debe ser bastante sencilla, hay un máximo de equis triángulos porque si no no se puede mover en tiempo real. La clave está en el tiempo real. Si no hay tiempo real no puede salir al aire. Conforme la informática se va desarrollando, que lo va haciendo a pasos agigantados, ahora Intel se va a centrar en los procesadores de doble núcleo que esperan multiplicar por diez la potencia de cálculo que hay ahora. Esto va avanzando muy rápido, las tarjetas gráficas también evolucionan muy deprisa. Con la misma tecnología que

hay, porque al final es una cámara sensorizada con unos encoders y una generación de un fondo por ordenador, habrá cada vez más potencia de cálculo. Las aplicaciones, evidentemente, van a ir cada vez soportando más cosas. Javier Montesa me hablaba de que lo ideal sería que el presentador estuviera viendo lo que ven los espectadores pero sobreimpresionado sobre las paredes, para no tener que estar mirando a la columna pintada de verde donde tiene el monitor. Eso no es nada trivial y están trabajando en posibles soluciones y están investigando por ahí. El presentador debe poder ver sobreimpresionado en su entorno, la misma información que ve el espectador y que la cámara no capte esa sobreimpresión y pueda llevar a cabo la fusión. Los progresos creo que pueden ir por ahí. Pero técnicamente, salvo esta cuestión, creo que todo está muy labrado, cada vez se conseguirán más velocidades, mundos todavía más complejos y mayor integración pero por lo demás creo que ya estamos en un nivel muy alto. O cambia la forma de ver televisión o de momento no hay mucho más que mejorar. Lo que sí que hay que manejar es lo que tú estás intentando. No es tan acuciante mejorar la técnica como el aprender a trabajar con esa técnica. Que al operador se le facilite la faena lo más posible para que los tiempos de reacción sean más cortos, para que todo esté perfectamente coordinado, para que realizar un cambio en un decorado no sea algo traumático... Eso sí que tiene que mejorar y creo que estás iniciando un camino que tiene que desembocar en eso, en por lo menos detectar los problemas. Por ahí creo que es donde más se puede avanzar a corto y medio plazo.

8. En esa línea que ha comentando, la escenografía virtual requiere una convergencia entre la figura del diseñador gráfico y el programador. Hasta ahora eran dos figuras diferentes y hoy el diseñador de un decorado virtual debe normalmente saber programar.

Debe saber más que programar, integrar el escenario virtual en el sistema. La programación gráfica es una programación muy especializada, de hecho siempre se ha dicho que los mejores programadores son los programadores

gráficos. De hecho, nosotros en nuestro plan de estudios tenemos mucha programación gráfica porque queremos formar muy buenos programadores que pueden ser después programadores gráficos o no. Es un campo propio de la informática o próximo a la informática al que no creo que llegue a entrar un diseñador a no ser que se haya formado antes, al igual que yo no me atrevería a realizar una intervención quirúrgica si antes no me licencié en medicina. El diseñador que trabaje con estos sistemas debe ser un gran conocedor de los sistemas de modelado tridimensional, no solamente de Rhino o de Maya sino de muchos más, porque cuanto más sepa más soluciones va a poder dar. Al final de lo que se trata es de generar un modelo compatible con nuestro sistema, siendo muy conscientes del número de triángulos, del número de texturas, de una serie de conceptos bastante técnicos que deben estar muy claros. Estos conceptos no creo que lleguen a un nivel de programación pero sí quizás a un nivel de script. La diferenciación entre programación y script es que el script es una programación mucho más simplificada y muy dependiente de un sistema particular. Brainstorm se puede programar en script y de eso sí que tiene que ser conocedor el diseñador. Desde luego, es un campo interesante. Porque un informático, o yo por lo menos me considero incapaz de diseñar un decorado. Si ya tienen que intervenir dos personas, uno que lo diseña y otro que lo integra ya empiezan a saltar las chispas. “Tiene que ser así, sí pero aquí no coge y ahí empiezan a saltar las chispas.” Ambos dos, tanto el diseñador como el programador deben conocer parte del trabajo del otro para comprender cuáles son sus necesidades y facilitarse en la medida de lo posible sus respectivos trabajos. Así la comunicación es mucho más fácil. Es como el típico departamento de diseño de una empresa. El departamento de diseño de una empresa, normalmente no diseña sino que sirve de interlocutor con los diseñadores que tienen su estudio profesional y que se dedican únicamente a diseñar. En la empresa trabajan técnicos de diseño industrial que normalmente no diseñan, aunque alguna cosa hacen. La silla estelar, la diseña un Manuel Bañó o un Ximo Roca al que le pagan un fortún y aquel habla con el diseñador de la empresa que sirve de

interlocutor para los plazos de entrega, los ajustes de producción etcétera. Entonces, la idea creo que debe de ir por ahí.

9. ¿Y como programa base para el diseñador estaría el photoshop?

Photoshop es una plataforma digital bidimensional. Se utiliza para el diseño gráfico bidimensional única y exclusivamente. Lo que ocurre es que las texturas son bidimensionales, los bocetos se hacen bidimensionales, aunque ya se están haciendo tridimensionales. Photoshop es el estándar aunque ya empiezan a aparecer otro tipo de aplicaciones que empiezan a sustituir a photoshop. The GIMP es una aplicación freeware tan potente o más que photoshop y es totalmente gratuita. De hecho, ya hay asociaciones que han protestado contra photoshop por su política de precios y le han amenazado con pasarse todos a GIMP. GIMP es muy bueno, ahora en todo bachillerato, a partir del año que viene se va a dar GIMP. Sin embargo, Photoshop sigue siendo el estándar porque el mundo de Mac juega un papel muy importante y Photoshop empezó en Mac aunque luego se pasó a PC. Photoshop es una de las aplicaciones clásicas de Mac. Es junto con Free Hand una de las aplicaciones clásicas de Mac que normalmente domina el mercado del diseño gráfico y la edición de vídeo. Un diseñador gráfico y un publicista clásicos van a trabajar con Mac y sus aplicaciones estrella van a ser Photoshop y Free Hand. Esto siempre desde un punto de vista bidimensional. En escenografía virtual es muy importante para texturización y bocetos pero hay que hacer un escenario tridimensional. Eso ya son aplicaciones tipo Maya, 3D Studio (aunque sirve más para modelar personajes e imagen sintética y aquí la imagen sintética la genera Brainstorm, lo que necesitamos es una geometría). Esas serían las herramientas básicas.

10. Respecto al hardware ¿Cuál cree que ha sido la evolución más importante?

Sobre todo, lo que ha evolucionado son las tarjetas gráficas. La programación gráfica se mueve en torno a un tipo de informática muy especial que es la informática vectorial con procesadores vectoriales. Básicamente lo que

hacen es trabajar con matrices y vectores. La informática gráfica en un 90% de los casos son matrices y vectores. Hay que multiplicar muchas veces por matrices, calcular inversas de matrices... De eso se encargan los procesadores vectoriales que hacen eso muy rápido, a lo mejor lo otro lo hacen más lento, pero ese cálculo lo hacen rapidísimo. Entonces las tarjetas gráficas se han centrado en la computación vectorizada y lo que antes se hacía con grandes computadores dedicados al cálculo científico ahora se realiza con una tarjeta gráfica muy pequeña. Las tarjetas gráficas que hace cuatro años costaban 3000 euros, ahora se pueden encontrar por 60 euros y va a seguir ocurriendo lo mismo. Hace diez años quien quería tener una tarjeta gráfica de esas prestaciones, tenía que irse a un Silicon Graphics y gastarse 50 millones de pesetas. Hoy en día, un portátil tiene una capacidad de procesamiento gráfico tridimensional similar a un supercomputador Silicon Graphics de hace diez años. La evolución ha sido muy grande. La evolución del procesador del ordenador ha ido también pareja, pero sobre todo, lo que ha evolucionado ha sido el procesador de la propia tarjeta gráfica.

11. ¿Qué papel han jugado en este aspecto los videojuegos?

Su papel ha sido crucial. Todo este desarrollo ha sido gracias a los videojuegos. Los videojuegos dejan muchísimo dinero. Los videojuegos mueven mundos virtuales complejísimo y dan un enorme nivel de detalle. Los videojuegos mueven muchos más polígonos que los que se mueven en un escenario virtual. Un escenario virtual consigue más resolución y precisión porque mueve menos polígonos. Los juegos mueven muchísimos polígonos.

12. De hecho en Canal 9 se están utilizando tarjetas gráficas de videojuegos con un coste de unas 80.000 pesetas y que mueven más polígonos que una tarjeta broadcast de medio millón de pesetas ¿Eso es posible?

Eso es perfectamente posible. Ricardo Montesa cuando estuvo en la universidad, su presentación la hizo con un portátil. Y decía que si le dicen eso

hace 10 años no se lo hubiera creído. Hoy en día con el portátil se puede mover un escenario virtual a tiempo real. Hay que ir también a unos campos más profesionales y ver la resolución que saca. Pero de todos modos estamos hablando de un PC o un Mac con una tarjeta muy buena. Ahora ha salido una nueva tecnología. Las primeras tarjetas que teníamos eran las PCI, después las tarjetas gráficas eran las AGP que mejoraban mucho a las PCI y ahora han salido las PCI Express que tienen las mismas prestaciones o superiores que las AGP pero la ventaja es que se pueden poner varias. Cada tarjeta lleva un procesador, por lo tanto, puedes trabajar en paralelo. Si pones cuatro tarjetas un cuarto de la escena lo puede llevar cada tarjeta. En el límite podrías trabajar cuatro veces más rápido.

13. ¿Y respecto a la programación en shaders?

Se utiliza muchísimo, hay un estándar que ya te permite directamente interactuar con la tarjeta y que la programación sea directamente ejecutada en la propia tarjeta. Hasta ahora lo que se hacía era que la aplicación se programaba en el procesador y toda la representación gráfica la hacía la tarjeta. Ahora ya puedes llevarte todo el programa a la tarjeta. El procesador principal lo único que se encarga es de dirigir el proceso. ¿Con esto qué se consigue? Mayor velocidad de proceso, a mayor velocidad de proceso más polígonos, más posibilidad de crear escenarios complejos con más posibilidades de interacción y en definitiva con más calidad. Hoy los diseñadores tienen que hacer un esfuerzo gigante porque tienen limitado el número de polígonos a utilizar. Al diseñador le estamos pidiendo algo espectacular pero con muy pocos polígonos. El diseñador jugando con texturas, con iluminación, con muchísima imaginación...

14. ¿Qué importancia tiene la iluminación??

Para iluminar casi siempre nos hemos basado en dos técnicas y fundamentalmente en una que es Font, y es un modelo bastante poco realista porque no incluye el fenómeno de los rebotes de luz. Desde hace tiempo, hay

otra técnica que es la radiosidad, lleva bastante tiempo funcionando y sí que simula los procesos reales. Sin embargo, eso no se puede ejecutar a día de hoy a tiempo real. Ya hay híbridos que sí que se pueden ejecutar a tiempo real, con lo cual consigues unas sombras, sobre todo, mucho más realistas. Ves un ejemplo de algo iluminado en Font, con un resultado generalmente muy duro y algo iluminado con radiosidad y queda mucho más real con radiosidad y es sobre todo por las sombras y las aguas que forma la luz. También es importante saber colocar la luz en el sitio adecuado. La misma técnica que utiliza un fotógrafo para iluminar un objeto debe aplicarse en este caso. La problemática de la iluminación de un escenario real se multiplica al utilizar un escenario virtual porque las luces son de verdad (foreground) y de mentira (background) al mismo tiempo y las tienes que combinar.

15. Diferencias entre escenarios virtuales para televisión, publicidad, cine.

En televisión si no hay tiempo real no puede salir en directo. La clave en televisión es el tiempo real y no pueden notarse saltos ni fracturas en la imagen. El software tiene un medidor del peso del decorado para chequear si funciona a tiempo real correctamente. Si el decorado se pasa de un cierto baremo tenemos dos opciones o aligeramos el decorado quitándole algún objeto o cambiamos la tarjeta por otra más potente, si la hay. En arquitectura, por ejemplo, el tiempo real importa menos. Si es para hacer una presentación de un vídeo, da igual que no sea a tiempo real. Si buscamos hacer una demostración que están haciendo las inmobiliarias donde con un casco de realidad virtual y te enseñan como será tu piso. Aquí el problema de tiempo real lo tenemos igual que en televisión con la diferencia que la geometría viene dada. En escenografía virtual ocurre como en los escenarios reales, solamente haces ese escenario, es como si hicieras solamente esa cáscara y es como si miraras por detrás y vieras la tramoya del decorado. En el escenario virtual pasa lo mismo, míralo solo por dentro porque si lo miras desde detrás ves solamente una caja, es muy curioso. Te da la sensación de que es un escenario y tienes una geometría muy limitada solo para eso. En

arquitectura, por el contrario, tienes la geometría de todo el edificio, te puedes mover por cualquier sitio y se complica mucho. Utilizan técnicas de recorte, de culling, a partir de un volumen de visión de tal tamaño, todo lo que queda por detrás, no se tiene en cuenta. Si hay que renderizar todo es imposible. Lo que hay detrás de una pared, aunque deba estar representado, debe ser recortado. Hay técnicas de recortado jerárquico, en árbol... hay que ser muy eficiente para quedarte con muy poca geometría y renderizar solo eso. Y eso se hace en cada frame, en cada paso que das. Esa es la mayor complejidad. Un escenario virtual en televisión no es navegable. Un mundo virtual en arquitectura tiene que ser navegable.

16. Fusión entre la escenografía virtual y las bases de datos. Un impulso en España para la aparición de los escenarios virtuales fueron los especiales de elecciones. Los escenarios virtuales se utilizaban para representar datos a tiempo real.

La informática es la ciencia que estudia el tratamiento automatizado de la información. Cómo se presenta esa información ya es lo de menos. Se puede utilizar para presentar esa información un monitor, una impresora o un escenario virtual. La ventaja es que el mismo escenario virtual, una vez programado, preparado y hechos los scripts adecuados para conectarlos con la base de datos. La ventaja que tiene esto es que conforme va abreviando la base de datos con aplicaciones que no tienen nada que ver con el escenario virtual y que normalmente son remotas y que modifican la base de datos, el escenario virtual está sacando en todo momento ese estado de la base de datos, enseña una fotografía instantánea de la base de datos y se modifica automáticamente. Por supuesto, que las bases de datos son fundamentales en los escenarios virtuales. Aunque no en todos los programas, porque si estamos haciendo Impacto TV, las bases de datos será lo de menos. Algo que también es muy importante en los escenarios virtuales es que permiten integrar imagen real, no solamente al presentador sino que en cualquier momento podemos ver un vídeo. Se coloca en

el escenario una superficie plana orientada y se programa para que ahí reproduzca un vídeo. Eso con Open GL es fácil de hacer. Cuantos más plasmas se pongan más se complica evidentemente conseguir el tiempo real. Esos vídeos pueden venir de una base de datos, al final todo es una información almacenada, el propio escenario virtual está almacenado en una estructura de datos que será una base de datos. Al final, en informática todo es una base de datos. Cada polígono está almacenado en unas listas de arrays y está almacenado en una base de datos. En esto estamos yendo más allá. Tengo una superbase de datos que me lleva la información electoral y esa superbase de datos la enchufo a un escenario virtual y puedo sacar información de allí y representarla. Supongo que eso no tiene ninguna complicación el único problema será la falta de un estándar.

17. El problema que a veces tienen es que al conectar el escenario virtual directamente con la base de datos, ante cualquier fallo se puede caer el escenario virtual. Colocan una aplicación intermedia entre la base de datos y el escenario virtual cuya función es dar el visto bueno antes de enviar el flujo de datos. Si quiere comentar alguna otra aplicación de la tecnología de realidad virtual en televisión a parte de la escenografía virtual.

De cara al espectador, lo que está viendo es lo mismo, puedes poner personajes virtuales. Podemos hablar de escenarios virtuales que permitan interactuar al espectador a través de algún juego sobre todo de cara a la televisión interactiva. En definitiva, estas aplicaciones de escenografía virtual lo que generan son mundos virtuales, no hace falta que sea un escenario, puede ser cualquier mundo. Tampoco hace falta que aparezca un presentador real.

18. De hecho, las investigaciones van por ahí, en perfeccionar el presentador virtual

Exactamente. Incluso ya hay alguna presentadora virtual en Japón que ya se ha hecho famosa. Esa es una aplicación interesante, otra aplicación puede ser en los controles técnicos de televisión para formar a los profesionales. Para

cualquier avance nuevo se pueden montar controles virtuales, se está aplicando ya en los controles de las centrales nucleares. Utilizan un tablero que no tiene nada sobre el que proyectan el control. Los botones no los puedes llegar a tocar, pero sabes donde están y el sistema detecta como si lo hubieras pulsado. La empresa que suministra el equipamiento nuevo podría facilitar unos días antes una demo en la que el operador se familiarizara con el equipamiento antes de su instalación y puesta en marcha. Esto es aplicable en cualquier campo. La realidad virtual lo bueno que tiene es que puede simular cualquier cosa. El escenario virtual mezcla imagen real con imagen virtual para que un tercero lo vea como si no fuera realidad virtual sino como si fuera realidad pero de forma bidimensional, plana; no hay ni estereoscopía ni inmersión.

ANEXO 2. ENTREVISTA A JAVIER MONTESA

Entrevista realizada el 25 de junio de 2005 en la Universidad Cardenal Herrera-CEU en Moncada (Valencia)

Javier Montesa es Ingeniero de Telecomunicaciones en la UPV y ha dedicado su carrera desde el principio a los gráficos en tiempo real. Actualmente, su línea principal está en la Universidad de Valencia, a través del grupo Mediclub. A través de esta empresa tiene un convenio de colaboración para trabajar en proyectos que Mediclub lleva para Brainstorm. Javier Montesa, por tanto, desde la empresa como desde la universidad se dedica profesionalmente al desarrollo de aplicaciones de realidad virtual a través de sistemas de gráficos en tiempo real. Javier Montesa, además, es profesor de Open GL y gráficos en tiempo real en la Universidad Cardenal Herrera-CEU.

1. ¿Cuál es su primer contacto con la escenografía virtual?

Es algo vital. Con trece o catorce años, mi hermano Ricardo Montesa estaba terminando su carrera y estaba haciendo un proyecto de gráficos en tres dimensiones, con monitores de fósforo verde. Cuando nadie sabía lo que era un gráfico, él ya estaba haciendo cosas en 3D. A mí ese verano me regalaron un Spectrum y empecé a realizar gráficos. Desde ese momento continué con mis estudios, no hice informática porque no me atraían las bases de datos. Estudié Telecomunicaciones pero mi tiempo libre siempre lo dediqué a la realización de gráficos en tiempo real. Para mí la informática son gráficos. Al terminar la carrera hice mi proyecto en Mediclub, estaba ya entonces trabajando en Brainstorm, pero en Mediclub me hicieron una oferta y estuve durante dos años trabajando en los dos sitios. Después fui a una empresa llamada Nostrum, cuando el auge de las empresas “.com” que terminó reventando como casi todas. Y después volví a Mediclub. Mediclub (Medical Image Computing Laboratory).

Siempre he estado haciendo gráficos. Muchos de ellos son entornos virtuales para utilizarlos en un ámbito psicológico con finalidad terapéutica. Por ejemplo, con gente con fobia a volar, los colocas virtualmente en un avión. A una persona de este tipo, es muy difícil subirles a un avión de verdad, y además es un viaje muy tranquilo que no te sirve para ponerles en situación o es un viaje muy ajetreado que no es lo más indicado. En el entorno virtual controlamos las condiciones desde el ordenador y además el usuario que tiene el problema le resulta bastante más sencillo ponerse un casco que subir a un avión. Sin embargo, a mitad de consulta ha habido usuarios que se quitan el casco porque no lo soportan más porque llegan a alcanzar estados de ansiedad altos. Hemos hecho mucho sobre psicología y en estos momentos yo estoy haciendo simulación física. Resumiendo mi trayectoria de forma temporal: terminé mi carrera, hice mi proyecto de carrera en gráficos para medicina, entré a trabajar en Mediclab y una vez allí trabajé para Previ (www.previsl.com) que era una empresa de psicología. Con esta empresa hicimos muchos escenarios, yo estaba en Mediclab, trabajando para Previ y para Brainstorm. Después apareció Nostrum donde dirigía el dpto. de Soluciones Gráficas Avanzadas. En la Universidad hemos hecho proyectos europeos.

2. ¿Cuál es la historia de Brainstorm?

Mi hermano R. Montesa en la universidad utilizaba ordenadores cuyas horas eran carísimas, se iban allí por la noche y sacaban fotos a la pantalla para hacer la animación. Propusieron a Aitana una cabecera para el informativo y le interesó. Le hicieron una animación con un monitor de 16 colores, lo cual era lo ultimísimo. Este fue el primer trabajo comercial de Ricardo. Como vieron que esta línea podía tener salida montaron una empresa que se llamaba Montesa Graphic que aun existe. Esta empresa se dedicaba a realizar cabeceras a un precio reventado en relación en comparación con Animatica o Sincronía que habían comprado equipos carísimos de cientos de millones de pesetas y Ricardo con un pecé que costaba con la tarjeta gráfica (una Vista Pro que iba a 40 Mhzs) dos

millones de pesetas. Montesa iba a todos los concursos de cabeceras para televisiones y se los llevaba casi todos, por tanto, además de ser más baratos que la competencia, ofrecían un resultado muy bueno. Montesa creció y llegaron a ser 6 o 7 personas. En un momento dado, gente de TVE le pidió a Montesa que les hiciera los gráficos electorales cosa que a Ricardo le costaba mucho porque el tiempo real lo dominaba pero el directo complica mucho más las cosas. Ricardo al principio era reacio, pero después de estar sometido a presión por parte de la televisión lo emprendió. Esto sucedía alrededor del año 90 y estamos hablando de 2D. Se utilizaba un videodisco muy grandes, que se manejaba desde el pecé. El pecé lanzaba cabeceras desde el videodisco con lo cual salía un partido dando vueltas y luego ya ponían los datos del partido. Se pusieron de acuerdo con una empresa de recolección de datos electorales, recibían una base de datos y la convertían en gráficos. Desde entonces, cada vez que hay elecciones autonómicas o generales se montaban grandes dispositivos. Cuando había elecciones el personal de Brainstorm se repartía por las distintas televisiones (TVE, Canal Sur, Canal 9...). Cubríamos todo el territorio salvo en TV3 donde creo que nunca han utilizado este software, se lo hacían ellos mismos. Este negocio funcionaba bien y siguió creciendo. Poco a poco, fueron saliendo programas como 3D Studio y gente que hacía animaciones que se suponía que podían llegar a trabajar más barato que lo hacía Brainstorm. En esto ocurrió que estrenaron Jurassic Parc y ese mismo año vino una persona de ILM a unas conferencias en Viveros. Fuimos a una charla del director artístico de los gráficos tridimensionales de Jurassic Parc. La charla estuvo muy interesante. Como Ricardo hablaba muy bien inglés, fue a hablar con él, quedaron a tomar una paella y se hicieron muy amigos. Este hombre al cabo de tres meses le invitó a Ricardo a trabajar a EEUU a ILM y Ricardo se lo tomó como unas vacaciones durante año y pico. Más o menos creo que fue así la historia. Durante ese año y pico, Ricardo tuvo tiempo de pensar cómo estaba evolucionando el campo de la animación y se dio cuenta de que había que salir de allí. Hoy, una animación no te da para llevar una empresa. Ricardo se fue dejando poco a poco el tema de la animación, cosa que le costó

porque tenía muchos clientes. Fue desarrollando una idea nueva, los escenarios virtuales. Partió de Ricardo Montesa y Juan Luis Alonso y de alguien más. Vieron que era factible. En aquel tiempo para hacer cosas en tiempo real hacía falta una Silicon Graphics que costaba 60 millones de pesetas. Le propusieron a Ricardo pasarse de pc a Silicon, de Windows y Ms-dos a Unix y comprar esta máquina además, y hacer un software que al final terminó siendo el IPF que permitiera ver cómo se mueven las cámaras y superponer detrás un escenario virtual correspondiente a lo que la cámara está viendo. Estas personas que acompañaban a Ricardo Montesa en el proyecto era gente que trabajaba en TVE y propusieron allí investigar esta línea pero allí no les brindaron los recursos necesarios. Hablaron con directivos de Antena 3 porque Ricardo no disponía de 60 millones. Entonces llegaron a un acuerdo por el que Antena 3 financiaba la compra de la máquina, se la cedía durante un tiempo y se reservaba unas prerrogativas para el uso exclusivo al principio del sistema. Cuando terminó este plazo nació Brainstorm Multimedia que fue ya quien explotó el software. Montesa Graphics, sigue existiendo, de hecho es la propietaria del software aunque Brainstorm es quien lo explota. Ha ido evolucionando desde entonces tanto desde un punto de vista técnico: calidad gráfica, sonido, animaciones... como desde un punto de vista televisivo. Uno de los socios de Brainstorm es una persona que ha trabajado siempre en televisión. Conoce, por tanto, las necesidades del mundo televisivo y va demandando las cosas que se necesitan. Brainstorm, por tanto, ha evolucionado en dos vertientes: técnicamente y aportando todas las soluciones que un experto en televisión se da cuenta que son requeridas.

3. Explíquenos las características fundamentales del software de Brainstorm

Es un software muy abierto con lo cual además de que va evolucionando van surgiendo empresas que desarrollan plugins para el IPF, y lo utilizan para vender su plugin con nuestro IPF. En España Brainstorm ha vendido a todas las

televisiones, en Japón tampoco hay ninguna televisión que no tenga el programa, en Alemania...

4. Es curioso, porque los japoneses son los pioneros en escenografía virtual

Los japoneses fueron los primeros que lo sacaron y al año siguiente fueron al NAB, donde eran el único stand que tenía un escenario virtual, al año siguiente ya eran tres y conforme fueron pasando los años fueron apareciendo más empresas, muy importantes y alguna de ellas soportadas por multinacionales, entre ellas Orad. Como Brainstorm está centrada tan solo en este programa ha subsistido y se ha expandido porque muchas de estas empresas han tenido que cerrar o cambiar de producto. Orad, por ejemplo, en mi opinión, por encima de su capacidad técnica, posee una gran capacidad comercial, tienen un software, que es un juguete pero lo colocan bien. Tiene comerciales muy agresivos que utilizan técnicas muy efectivas para vender su producto. De hecho, los clientes de Brainstorm, cuando hablas con ellos dicen que los de Orad dicen que el sistema Brainstorm pinta menos triángulos por segundo, o que ellos tienen texto y nosotros no... cuando es al revés. Además los triángulos por segundo no dependen del software sino que dependen del hardware.

5. ¿Cómo definiría la realidad virtual?

Nunca tuve muy claro como definirlo pero hace un par de años vino a Valencia una persona que se llama, Carolina Cruz Neira. Ella y su director de tesis, se disputan la invención del “cave”. Ella en las charlas distinguía entre lo que son gráficos a tiempo real, cualquier video juego, cualquier presentación... ¿Cuál es el paso de gráficos a tiempo real a realidad virtual? Hay una cosa que los gráficos pueden tener o no y la realidad virtual siempre tiene que ser los trackers. Realidad virtual es el uso de gráficos en tiempo real, de una forma muy concreta, trackeando el punto de vista. Si yo sé donde está el usuario y calculo según la posición del usuario calculo una perspectiva distinta de forma que mi usuario se sienta inmerso en el ambiente entonces estamos hablando de realidad

virtual. Me pareció una definición perfecta. Por ejemplo, si me pongo un casco con un tracker y conforme me muevo en el espacio veo que lo que percibo se modifica de la forma que debe, eso es realidad virtual. A mí también eso me ha permitido decir que un estudio virtual es realidad virtual porque yo trackeo el punto de vista. Luego hay otra definición que es la realidad aumentada. La realidad aumentada superpone sobre la imagen real, imagen virtual. Un caso prototípico lo podemos encontrar en los aviones. Los aviones tienen una pantalla semitransparente. El piloto ve la realidad a través de esa pantalla pero también ve cosas superpuestas a la realidad. Aumenta esa realidad con datos. Hay cascos, por ejemplo, que tienen cristales líquidos semitransparentes a través de los cuales yo puedo ver a la persona que tengo enfrente pero añadiendo información a la imagen. Me muevo y puedo estar viendo encima del elemento que vemos la información que necesitamos en función de nuestros intereses. Esto es realidad aumentada: superponer imagen virtual sobre la imagen real. La verdad es que un estudio de televisión tiene bastante que ver con realidad aumentada porque está mezclando imagen real e imagen virtual. Entonces, lo que pasa es que en lugar de superponer imagen virtual sobre la real es como si se estuviera superponiendo imagen real sobre la virtual. Si esquematizamos, los procesos parece que el escenario virtual sea un tipo de realidad aumentada. En la realidad aumentada hay dos tipos: la “see through” que es la que te comentaba con cristales líquidos semitransparentes a través de los cuales vemos. También está la video see through que consiste en unos cascos con los cristales líquidos en los que yo veo las imágenes pero no puedo ver a través de ellos. Tengo unas cámaras en el propio casco. Mis dos cámaras capturan imagen real y me la muestran y encima de esa imagen de vídeo yo puedo superponer cosas. Es muy parecido por tanto, a la televisión.

6. Entonces en un tipo hay contacto visual directo y en el otro está mediatizado por una cámara.

Entonces, yo diría, aunque no me atrevería a escribirlo en un artículo, que la escenografía es realidad aumentada video see through aunque habría que estudiarlo seriamente.

7. Sin embargo, la televisión es el proceso inverso al video see trough, sobre la imagen virtual se superponen elementos reales. La televisión puede ser una rama del video see through.

También puedes pensar que en televisión puedes colocar imagen real y superponer lo virtual.

8. ¿En qué consiste para usted un escenario virtual?

Dicho todo esto, en qué consiste para mí un escenario virtual. Básicamente consiste, en un ciclorama, que te permite incrustar imagen real o virtual y consiste en tener cámaras trackeadas, un equipo de incrustación, más un ordenador que calcule las imágenes en función de donde estén las cámaras. Técnicamente es eso.

9. D. Popkin lo llama tracking + croma key. ¿El decorado tiene que ser siempre virtual?

O puede ser imagen real, sobre imagen real. Podemos tener al personaje sobre el fondo azul, trackear la cámara y transmitir la información del tracking de cámara a otra cámara robotizada que está en el Mestalla. En lugar de coger imagen virtual generada por un ordenador, utilizo imagen virtual generada por una cámara que tengo en el estadio de Mestalla, que se mueve exactamente igual que la que tengo en el estudio. Así que la sensación es que tengo a mi locutor en el estudio de Mestalla. ¿También es virtual? No sé si es necesario que haya gráficos sintéticos o no. ¿Si no hay gráficos sintéticos e virtual o no? Que venga alguien y lo defina.

10. Yo creo que sí que sería virtual desde el punto de vista que estás viendo a una persona en un sitio donde no está realmente y lo estás consiguiendo a través de un sistema de escenografía virtual.

Desde luego lo que estás viendo es falso, es virtual.

11. Funcionamiento específico de Brainstorm.

Hubo un tiempo en que Orad sacaba sistemas de tracking óptico por el método de reconocimiento de patrones, de hecho aun lo utilizan. Orad mediante un software específico a través del reconocimiento de patrones, trackeaban la posición de la cámara. Hubo un tiempo en que en Brainstorm se pensaba ¿qué hacemos, nos lanzamos a desarrollar un sistema de tracking propio? La decisión fue que no. Zapatero a tus zapatos. Hay empresas que se dedican solo a vender trackers y no hay por qué pisarles el terreno. Nos centramos en lo nuestro, y cuando nosotros vendamos nuestro software, el fabricante de hardware venderá su equipo y el fabricante de trackers venderá el suyo y saldremos todos ganando. Se decidió que Brainstorm se centrara en el software y que fuera lo más abierto posible.

12. A Brainstorm, de hecho, se le compara con un Word, que se puede hacer con él lo que se quiera.

De hecho, la política de la empresa es abrirlo lo máximo posible. Lo que se pretende es que si hay alguien que sabe hacer, por ejemplo, medidas fisiológicas del corazón y quiere mostrarlo con este programa. Brainstorm no quiere pisarle su terreno. Brainstorm ofrece una autopista para que cada usuario haga con ella lo que necesite. Al final Brainstorm ha quedado como un software muy abierto y lo que ocurre es que es tan abierto que a Brainstorm le interesa desarrollar plugins para su propio software. Al final tienes un núcleo de gráficos y tienes además muchos plugins que puedes utilizar: de datos para elecciones, de meteorología, para fútbol, en Canal 9 se ha desarrollado un plugin. Ese software, por ejemplo, en la universidad se utiliza para realidad virtual, no es para tele,

cogemos trackers, polemus, intertracks, cascos, hacemos estereoscopía... Al final es un software muy abierto y multipropósito aunque su objetivo central es televisión.

13. ¿En los sistemas de tracking, normalmente trabajan con Radamec?

Radamec es un sistema más. Por ejemplo, el IPF no sabe nada de Radamec, si quieres conectar el tracking al IPF necesitas el plugin de radamec, que por supuesto Brainstorm lo ha desarrollado. Pero si no tienes Radamec y tienes Vinten, necesitas el plugin de Vinten. Tanto Vinten, como Radamec, como Polemus, como Intertracks... Cada empresa de tracking que tiene un producto, le interesa que Brainstorm, entre otras empresas, sea compatible con ellos. Con lo cual, prácticamente antes de que salga un tracker al mercado, Brainstorm ya está en contacto con ellos y ha desarrollado el plugin. De hecho Brainstorm no sabe de ningún tracker que no sea compatible con Brainstorm y si lo supiera inmediatamente desarrollaría el plugin.

14. ¿Quién decide normalmente el tracker que se monta?

Nosotros no queremos ir de la mano de nadie. Ricardo Montesa lo que intenta siempre es dar el mejor servicio a la televisión. Ricardo, por supuesto, es un experto y sabe qué trackers son mejores y qué problemas tiene cada uno. Cuando llega a una televisión lo que quiere es vender su producto y luego sobre trackers informa de las condiciones, precio y deja a elegir al cliente, porque Brainstorm es compatible con todos. Con los incrustadores igual, ultimatte es el que más me gusta, pero cómprate el que quieres o si ya lo tienes lo utilizamos. Al final para Brainstorm el tracker es un elemento tan central como la cámara de vídeo o el incrustador. Las cámaras robotizadas también son compatibles. Incluso el ordenador, el IPF es capaz de moverlas, por ejemplo con trackers de radamec. Igual que la plataforma.

15. Ventajas de Brainstorm con respecto a otros sistemas.

Lo fundamental y casi podíamos hablar solo de eso, es que es totalmente abierto, cualquier programador en una tarde aprende a hacer plugins para Brainstorm porque es muy fácil. Además de eso, Brainstorm está dispuesta a que si hay alguien que quiere desarrollar algo para su software le ofrece todo el soporte necesario. Entonces, nosotros en la universidad recibimos un trato de Brainstorm muy bueno y no porque yo sea hermano de Ricardo sino porque a ellos les interesa. Nosotros hemos desarrollado un plugin de animación de actores virtuales. Eso a Brainstorm le interesa que exista. Incluso nos ha modificado el programa a nuestro antojo para que sea capaz de funcionar con ese plugin. Sus versiones nuevas, son compatibles ya con ese plugin.

Hay otra ventaja fundamental y es que el software está muy bien estructurado, casi como un lenguaje de programación. Así como el word tiene una serie de menús... y para buscar algo muy concreto o sabes donde está o te lo dicen o si no, no lo encuentras. En el IPF eso no ocurre porque está basado en una estructura arbórea con una serie de listas con un orden lógico. Para saber, por ejemplo, el color del fondo de pantalla y cambiarlo, parece un valor general, no pertenece a ningún objeto, pues te vas a la solapa de referencias y lo encuentras. Durante las dos primeras horas de aprendizaje de Brainstorm empiezas a entender la filosofía del programa pero una vez la has conocido, los parámetros se encuentran fácil. Es como San Francisco. Tú te vas al barrio del Carmen y está todo intrincado y como no te sepas la calle y el número no lo vas a encontrar. En San Francisco es más fácil porque todas las calles están paralelas y perpendiculares. Para mí en el IPF todas las calles están paralelas y perpendiculares. Para usuarios noveles, al principio tienen que aprender la estructura pero una vez aprendida es tan fácil encontrar las cosas como en un diccionario. Eso es muy bueno para un software.

16. Algún inconveniente de Brainstorm. Por ejemplo, la necesidad de que el diseñador del escenario tenga conocimientos de programación...

Yo creo que eso no es tan cierto. Yo pienso que cualquier software de tiempo real requiere que el modelador sepa modelar para tiempo real y además que sepa bastante de tiempo real: cómo tienen que ser las texturas, los polígonos, cómo se colocan los objetos para que luego se puedan rotar y se pueda jugar con ellos... Eso lo necesitan todos los softwares. Es verdad, que para hacer cosas más avanzadas con el IPF, puede requerir que el diseñador haga las cosas de una forma específica. Pero eso es para hacer cosas que no se pueden hacer más que de ese modo como en cualquier software. Por ejemplo, modificar las texturas. No es problemático la necesidad de programar porque pasa con casi todos los softwares de virtual. Sin embargo, sí que le veo un pequeño problema y es que como es una empresa relativamente pequeña en relación con una multinacional, son muy rápidos. Nos pasa como con el software gráfico, van tan rápidos que el usuario va por detrás de los desarrolladores, no nos dan tiempo a pedir las cosas, están ellos por delante de nosotros. Entonces, cada año o cada dos años sacan una versión nueva con nuevas capacidades y tenemos quizás un problema de versiones. Es como también ocurre con Direct X, si te compraste hace cinco años un libro y aprendiste hoy ya no te vale para nada. Con el IPF no es tan exagerado porque lo que valía hace cinco años hoy sigue valiendo. Pero han salido tecnologías nuevas como los shaders y evoluciona muy rápido. Además es un software que tiene bugs aunque tiene dos cosas buenas. Siempre que afloran es durante la configuración. Se entera de los bugs quien monta el escenario, una vez lo ejecutas nunca falla. Además cuando encuentras un bug en Brainstorm están ansiosos porque se lo digas y solucionarlo. De todos modos, lo de los bugs no es ningún problema para mí. Prefiero un software con bugs y con un contacto con la empresa que me lo soluciona en seguida. Es normal que tengan bugs porque desarrollan tan rápido que no les da tiempo a encontrarlo. Incluso aunque no sea un bug si hay algo que funciona de una forma que no le gusta al usuario, al día siguiente lo tienes solucionado lo que en una multinacional no tienes contacto con los desarrolladores.

17. Háblenos de la plataforma de rotación

Eso lo hice yo.

18. ¿Y lo tiene alguna otra televisión?

Sí en Madrid creo que tienen una plataforma y fuera de España puede que haya más. No sé de quién fue la idea. Empezó siendo una plataforma mucho más pequeña que la que tenéis, con un hardware que compramos en Madrid. Y bueno yo no fui el que monté la plataforma. Fui el primero que digamos que mediante un bed intermedio comandaba los motores y le hacía girar y además leía los encoders y se lo pasaba por ethernet o por el puerto serie, no recuerdo bien, a la máquina Silicon Graphics. Y eso estuvo funcionando así durante una temporada pero teníamos algunos problemas con la fuente de alimentación. La fuente de alimentación que teníamos no era capaz algunas veces de suministrar toda la potencia que necesitabas. Hace tres o cuatro años se encargó a una ingeniería de Valencia, una plataforma bien hecha, con una electrónica buena y con un control por PLC que es un sistema electrónico integrado. Con lo cual ahora directamente está la plataforma, la electrónica y la máquina que ahora ya puede ser una Silicon o un PC. Silicon poco a poco se está dejando de lado. El principio de funcionamiento de la plataforma es que si yo dejo la cámara quieta y giro la plataforma, el locutor gira. Si además giro el escenario virtual, giran el locutor y el escenario, con lo cual el espectador no cree que haya girado el locutor y el escenario sino que es un movimiento de cámara.

19. Es una solución a la falta de espacio en plató

De hecho hay plataformas que son muy pequeñas, únicamente para el espacio del presentador y con eso consiguen el efecto.

20. La plataforma da a veces algún pequeño problema en el arranque y la desaceleración con algún pequeño salto en el decorado sobre todo en decorados que van cargados de polígonos.

De todos modos, yo creo que eso no está en manos de Brainstorm, el software permite indicar los grados de rotación, el tiempo de dicha rotación y el tiempo que tarda en acelerar y decelerar. Creo que se puede solucionar aligerando el peso del escenario y poniendo unos buenos parámetros de rotación de la plataforma. Lo que ocurre es que en estos casos donde la producción es diaria cuando el invento funciona no se toca.

21. Requerimientos de hardware y tarjetas gráficas.

Hace 5 o 6 años para mover un escenario de calidad, en tiempo real, con antialiasing, cosa importantísima y con 50 imágenes por segundo, o se hacía con una Silicon Graphics potente o no había otra manera, con el PC no se podía. En PC entonces había videojuegos que eran una maravilla pero con imágenes mucho más potentes que las que se conseguían en televisión pero 18 o 20 frames son suficientes para jugar, pero poco a poco desde que llegó ATI y con NVIDIA ha ido desarrollando el hardware gráfico a gran velocidad, tanto es así que los desarrolladores aun estamos por detrás de lo que las tarjetas permiten. Van tan rápido que el desarrollo va por detrás. Hay ejemplitos que utilizan la máxima tecnología pero los grandes proyectos están aun lejos de aprovechar todas las posibilidades que ofrece la tecnología.

22. ¿Sobre todo los shaders?

Los píxel shaders y los vertex shaders, eso sobre todo. Y alguna cosa más como el SLI, se ponen dos tarjetas y se aprovecha para sacar más potencia. Van tan rápido que todo el mundo va detrás de ellos cuando antes era al revés. Por un lado, estaba el tema del antialiasing y del tiempo real a 50 Hzs y por otro lado la calidad profesional del vídeo y la sincronización con toda la señal de sincronismos de una televisión. Eso una tarjeta de PC no lo hace. La tarjeta de PC saca VGA o DV digital y la calidad que daba no era profesional. Desde hace un tiempo han solucionado este problema a través de unas tarjetas como la Digital Vudú y alguna más. Estas tarjetas se comunican por el propio bus interno

del ordenador y obtienen el frame buffer y lo sacan con calidad profesional que puede ser digital o vídeo compuesto o componentes y puede sacar RGB, Alpha y además puede tener entrada de sincronismos, eso es lo que tenía una Silicon y lo que le hacía totalmente especial. Desde el momento en que salió eso unido a que las tarjetas gráficas domésticas son más rápidas que la Silicon Graphics. Por supuesto, los Pentiums y los AMD de 2 Ghzs ya son mucho más rápidos que lo que Silicon ha sido nunca. Silicon hoy por hoy, para televisión con los conversores de las tarjetas, por ejemplo la Digital Vudú y con la potencia de las tarjetas gráficas y de los PC's le convierte en la opción más adecuada para televisión.

23. ¿Cuál es el equipo que usted considera idóneo para trabajar con escenografía virtual?

Para mí, y normalmente no se cumple, un grupo ideal de desarrollo para una televisión que haga escenarios virtuales. La pieza clave es la del modelador, por encima de todos los demás, aunque generalmente cobra menos que un ingeniero que está programando. La calidad del modelador es lo que al final le da la calidad del escenario. En videojuegos si que se pone en práctica pero en televisión no. El modelador es el artista, es la pieza que debería ser venerada y estoy muy seguro de lo que digo. Después del modelador hace falta el operador que gestiona el programa en directo. Ese operador generalmente programa en python, en el caso de IPF y se hace sus scripts y sus eventos y monta la interacción del escenario virtual, saca las pantallas. Ese operador además de operar, programa el python y maneja el IPF a nivel de usuario. Crea listas, gestiona materiales, carga los modelos que le pasa el modelador. Después también creo que es importante la figura de un programador, de un informático que se dedique a desarrollar plugins, o a diseñar los programas que luego va a hacer el operador en python o a organizar todo un proyecto. Entonces en el día a día no se ve la utilidad de ese programador pero en el largo plazo aparecen los resultados. Yo creo que tener a alguien en plantilla dedicado, por ejemplo, a

desarrollar un plugin que detecte la silueta del que está delante de la pantalla y que detecte el punto más alejado a la izquierda y a la derecha, por ejemplo. Así el presentador puede señalar cosa. O por ejemplo, un plugin a través del cual el operador o el presentador con un joystick o un puntero pueda lanzar eventos. Una cámara y con un puntero láser apunto al ciclorama y esa mancha roja por reconocimiento de patrones detecto donde está y se lo digo al programa IPF y se puede utilizar como se quiera, por ejemplo para activar eventos. Hay muchas cosas que se pueden hacer y que pueden servir para diferenciarte como televisión y eso es función del programador. Así con estas tres piezas yo tendría cubierta todas mis necesidades. Luego ya dependerá de la velocidad que se requiera. Si requiere gran velocidad se va a requerir algún modelador más. Si hay que hacer muchos proyectos a la vez, se van a requerir muchos operadores y un solo ingeniero o programador que los coordine a todos y aproveche esas sinergias, así es como yo lo tengo montado en la universidad. Yo soy ese ingeniero, tenemos un modelador muy bueno, dibujante de cómics, la suerte es que él no lo sabe.

ANEXO 3. ENTREVISTA A JOSÉ MARÍA GALLARDO

Entrevista realizada el 5 de julio de 2005 en el Centro de Producción de Programas de Canal 9 en Burjassot (Valencia)

José María Gallardo es responsable del departamento de aplicaciones virtuales de RTVV. Su experiencia con el medio televisivo se remonta al año 1987.

1. ¿Cuál ha sido su relación con la escenografía virtual?

En el 95 estuve en unas jornadas con unos amigos israelitas que desarrollaban sistemas de incrustación tipo ultimatte. Montaban sistemas de incrustación en productoras importantes de Madrid. En las jornadas estaban empresas fuertes como Sogecable, TVE, alguna representación de la Forta. En esas jornadas vimos los primeros pasos en escenografía virtual: eran polígonos monocromos, fundamentalmente objetos: cubos, prismas, esferas cada uno con sus correspondientes texturas pero no eran en sí escenarios como tal. Esa empresa contrató a desarrolladores de juegos que eran los que empezaron a trabajar en el desarrollo de los escenarios. A partir de esas jornadas, aparecen una serie de círculos de amistades tanto a nivel de compañeros como a nivel de empresas. Empresas que empiezan a trabajar más o menos en paralelo, unas abogan directamente por el virtual 3D como es el caso de Brainstorm que tiene una experiencia dilatada desde el principio cuando empezaron a desarrollar su sistema aquí en Valencia. Oportunidad que perdió la tele de que fuera un sistema nuestro porque ofrecieron un acuerdo de colaboración de tal forma que si Canal 9 ponía un estudio, un plató, una cámara y unos medios, ellos desarrollaban y luego parte del desarrollo se lo cederían gratuitamente a C9. En ese momento la dirección optó por no aceptar la propuesta, ellos siguieron haciendo su desarrollo y al final todas las televisiones están utilizando el sistema Brainstorm, pasando por taquilla evidentemente.

En cuanto a escenografías virtuales 2D la primera que arranca en desarrollo es Natural Studio ahí tenía varios amigos buenos. Tenían un desarrollo muy potente solo que está basado en un escenario hecho con 3D Studio Max o con Malla. Lo que hacían era renderizar los tiros de cámara, introducían los datos en su sistema y mediante la incrustación de un ultimatte de serie baja tenían la incrustación perfecta. El único requerimiento es que las cámaras eran robotizadas y estaban sensorizadas con lo cual los movimientos estaban predefinidos así como los planos, con lo cual no se podía improvisar. Pues bien, internamente en esa empresa hay una fuga y parte del personal de desarrollo se van y fundan la empresa Mirax. Mirax y Natural Studio compiten ambas en un producto del mismo segmento solo que Natural Studio ofrece gráficamente y visualmente un producto mucho más bonito y más cuidado por el mayor tiempo que llevan con los desarrollos. Los profesionales de Mirax aprovechan parte de la tecnología que se habían llevado de Natural Studio para montar su sistema. Eran, por tanto primos hermanos. Eso en cuanto a 2D, en cuanto a 3D Brainstorm está con un sistema y por otra parte están los sistemas de Orad. Lo que define cada sistema de escenografía virtual es el tipo de sensores, los encoders que harán que esos escenarios respondan a los movimientos y a los posicionamientos de las cámaras. Ha habido sus avances desde los más rudimentarios, hasta los más actuales. Desde el principio son dos cadenas de televisión las que apuestan fuertemente por el tema del virtual. Una es la BBC que son pioneros y otra es la NHK japonesa. Pues las cosas y las vueltas que da la vida. Brainstorm, nacida en Valencia, hoy, le vende los sistemas de virtual a la NHK a fecha de hoy. (cuando la NHK y la BBC han sido los pioneros)

2. La NHK en el 88 ya hizo sus experimentos para las olimpiadas de Seoul

Era un pseudovirtual ya lo tenían bastante desarrollado.

3. Hablaron ya del virtual, lo definieron pero no tenían ni las tarjetas gráficas ni los medios técnicos para llevarlo a cabo.

Piensa que en ese año las tarjetas gráficas estaban a años luz de dar la potencia necesaria

4. Pero ya dijeron cómo se hacía un virtual

El problema que tenían es que trabajaban con medios analógicos; las cámaras y los métodos de incrustación tenían, por tanto, un límite. Aunque ultimamente ofrecía equipos analógicos de muy alta calidad el ordenador que tenía que generar los fondos, no era capaz de generar el fondo infográfico.

5. Perfil profesional del operativo de un estudio de escenografía virtual

El equipo humano es que la gente cuando llega a un estudio virtual no tiene por qué saber cómo funciona. No te interesa desde un punto de vista egoísta que la gente tenga vicios o costumbres inapropiadas. Tampoco te interesa un operativo que no sea autónomo. No te interesa un operario de una cadena de montaje que apriete tuercas. Necesitas un operativo que piense por sí mismo. Que a veces acierte, a veces cometa fallos pero que sea totalmente autónomo. En un operativo lo que se busca es que todo el perfil sea más o menos similar o afín. Ese perfil dependerá también del tipo de programas que se vayan a realizar. Hay sistemas que no requieren una gran especialización, sin embargo, en el tema del virtual es un trabajo muy de equipo, muy de cadena donde el objetivo es conseguir un producto final de alta calidad, un producto muy cuidado, que se haya realizado con cariño, donde quien viene a trabajar, porque tú das un servicio, se lleve un producto de un alto nivel y de gran calidad. Eso no lo consigues en un día, sobre todo formar a un operativo, que sepan lo que llevan entre manos, que tengan una buena base y sobre todo que se entiendan entre ellos porque pasan muchas horas juntos. No puedes pensar en un operativo como en una máquina, son personas. Para mi departamento siempre intento escoger a los mejores de cada departamento para conseguir que el nivel del operativo sea más

o menos homogéneo. No interesa tener tres “listos” y dos por debajo, sino la preocupación del que está al cargo es que esas variaciones de nivel sean corregidas. Intentar que el equipo esté más o menos al mismo nivel y a partir de ahí darle toda la base necesaria para controlar todos los equipos que tiene a su disposición de forma que si hay una duda incluso entre los compañeros se puedan ayudar. Se busca no crear la dependencia de... sino que sean todos autosuficientes sabiendo lo que se llevan entre manos. Lo que no se busca tampoco es tener operadores de repetición, esto es, el jefe lo hace así, todos lo hacemos así. Primero se dice la potencia de la maquinaria y del sistema, qué es todo lo que se puede hacer, cómo se ha de hacer, pero luego la experiencia de cada uno le dirá en qué momento tiene que aplicar una técnica u otra. No siempre una técnica es buena para todo tipo de programas ya que la variedad de los programas va a determinar la configuración del estudio, la configuración de los diferentes elementos técnicos y también incluso conlleva asociado el comportamiento del operativo.

6. Sobre todo, entonces, capacidad de trabajo en equipo y formación continua

El trabajo en equipo y la formación continua es indispensable. El coordinador debe buscar potenciar un buen ambiente de trabajo para conseguir que haya armonía y confianza. Esta es la forma de conseguir seguridad en el operativo.

7. Funcionamiento básico del estudio virtual de Canal 9

El Estudio 4 es una apuesta de la tele, pero es una apuesta directa de dos personas directamente y principalmente de Luis Sabater y de quien era mi jefe Paco Cabello. Ellos rondaban la idea de montar un estudio virtual y fueron a ver una demostración de Brainstorm junto con otros profesionales de la televisión. Entonces a partir de ahí Paco Cabello y Luis Sabater comentan la idea de crear y montar el Estudio 4. El Estudio 4 nace como un plató pequeñito para grabar

entradillas donde haya una cámara y un par de vídeos para grabar. La idea era grabar bustos parlantes

8. *¿Programas del tipo Europa al Día, Noticias del Mon?*

Básicamente “da pasos”. Cuando empezamos a hacer el desarrollo sobre papel de lo que se iba a montar, nos dimos cuenta que los programas no iban a querer una cámara solo, entonces se introduce la segunda cámara. Los programas iban a querer también lanzar los vídeos con lo cual se piensa en colocar un par de vídeos lanzadores. Por tanto lo que en un principio se piensa como una cámara que graba en un vídeo, acaba con la dotación de 2 cámaras, 5 vtrs, dos ultimattes, un mezclador de última generación digital, un generador de efectos digitales (DVE), el avekas, una tituladora con doble canal y con librería. Total que se convierte en un estudio al uso y con potencia. Eso fue en 1999. Así nace como un estudio potente y que ha sido 100% rentable.

9. *¿Qué mueve a la televisión a apostar por la escenografía virtual: un ahorro económico, la incorporación de nueva tecnología...?*

No, sobre todo es un tema de ahorro de costes. Buscaban disponer de un espacio donde poder hacer esos programas donde la línea de la producción apostaba porque fueran de producción propia para ahorrar dinero. Pero los decorados reales son costosos porque muchas veces ya no es tema del coste económico del decorado en sí sino el montaje, desmontaje, iluminación... Con el virtual consigues, que en día se hagan se hagan 6 o 7 producciones donde el estudio ha estado produciendo desde las 8 de la mañana hasta las 10 de la noche sin parar día tras día, durante 6 años y a un ritmo frenético. Eso solamente lo consigues si el estudio virtual es una máquina perfectamente engrasada en cuanto a nivel técnico y a nivel humano porque la gente está muy formada y preparada evitando así fallos. Porque muchas veces con las conversaciones entre los operadores y los avisos correspondientes a los jefes se van previendo las posibles averías antes de que haya que parar la producción por dicho problema. El Estudio

4 desde que se ha creado no ha habido ningún día que haya parado por averías y las ha habido y alguna de ellas importantes.

10. ¿Qué papel cumple el espacio meteorológico de “L’ Oratge” en los inicios del virtual?

Cuando se puso en marcha el estudio virtual se pensó qué programa introducir primero. Para estrenar salimos un 9 de octubre con el Oratge. La televisión había comprado el equipo a Promovisa, el operador del decorado era de Brainstorm, no era de la tele. La gente de grafismo hizo el diseño del primer escenario y con eso salimos. Lo más difícil fue en poco tiempo formar a la gente, aunque al poder elegir personalmente a mi equipo en poco tiempo conseguí que la máquina se pusiera en marcha y hasta ahora no hemos parado. Hemos hecho programas de todo tipo, directos, grabados, De hecho al poco tiempo, al año siguiente los operadores ya no eran de Brainstorm, eran nuestros, los desarrollos ya no los hacía grafismo sino que los hacíamos nosotros directamente en nuestro departamento. Hoy todo se crea y se supervisa en el entorno de lo que es el E-4 y el dpto. de aplicaciones virtuales.

11. Sistema de escenografía que se utiliza y por qué. Qué ventajas tiene el sistema.

Brainstorm es un entorno abierto. Es una especie de office con el que puedes escribir una carta a un amigo o el Quijote, depende de la habilidad o la intención del que lo utiliza. Con Brainstorm ocurre algo parecido, es una herramienta abierta con un potencial sin límites, depende del usuario de la herramienta. Brainstorm lleva asociado un lenguaje de programación, el python, que es de código abierto, con lo cual está abierto totalmente a programación. Por tanto, la potencia del sistema no es que Brainstorm sea solamente una aplicación que hace un escenario virtual, Brainstorm es muy tosco para construir un escenario virtual. Es más útil y más fácil hacerlo en un paquete de software que está pensado para modelado como es un 3D Studio o un Malla. Ese modelado se

importa a Brainstorm donde se ejecuta. En Brainstorm se pueden añadir aplicaciones, interfaces de disparo, entradas de vídeo... Brainstorm en sí, como sistema está muy bien, el mismo sistema puede servir para hacer un decorado virtual o para mover una tituladora de alto nivel. Es un software de aplicación en 3D. Es un software que mueve objetos en 3D a tiempo real. Esos objetos pueden ser cajas, cubos, esferas, letras, una banda, lo que quieras. Brainstorm internamente trabaja siempre en 3D aunque la apariencia que quieras darle sea 2D internamente la máquina trabaja con objetos que se mueven en 3D.

12. Y el sistema Radamec. ¿Por qué se eligió, por ser más preciso para el directo?

Estuvimos mirando todos los tipos de sensores que habían. En esa época teníamos sistemas como free-d, Orad... La explicación es muy sencilla: Free-d: necesitas una altura de 4 metros del techo, como el estudio 4 no tiene 4 metros de altura el sistema se descarta. Orad es una rejilla que se coloca a una cierta distancia y una instalación de infrarrojos a una cierta altura. Pero si ya habíamos invertido en la licencia de Brainstorm que era el sistema más idóneo, utilizar el sistema de rejilla de orad habría hecho necesario comprar la licencia y un ordenador superpotente para que calculara los datos de la señal de cámara y los encoders. La rejilla de Orad tiene además un problema y es que para que funcione correctamente la pared donde está dibujada la rejilla tiene que estar inclinada 45°. En el plató del estudio 4 si inclinamos la pared 45° nos quedaba una profundidad de metro y medio con lo cual era inviable para la realización del programa. Lo más fiable en el mercado era Radamec al que podemos considerar como el roll-royce de los encoders mecánicos. Radamec trabaja con encoders mecánicos, ópticos, magnéticos, de láser. Es como una máquina rusa, robusta, fiable no falla, parece que esté hecha por alemanes. Nos preguntamos si íbamos a mover las cámaras. Al tratarse de un plató pequeño, las posibilidades de movimiento de las cámaras eran muy limitadas. Por tanto, Radamec nos ofrecía la sensorización de pan, zoom y tilt que era lo que necesitábamos. Hemos

probado otros sistemas. Intersense nos dejó el sistema durante dos meses y lo estuvimos probando en el estudio. Iba muy bien pero, existía un problema con la temperatura. En el plató si trabajamos con un presentador (es especialmente problemático cuando se trabaja con una “estrella”) puede haber momentos en los que tenga frío o calor y exigir que se suba o se baje la temperatura del estudio. El sistema de Intersense al funcionar por ultrasonidos la temperatura ambiente afecta a la calibración del decorado. Además, se estimó como un riesgo que un fallo en el sistema de refrigeración pudiera dejar sin producción al estudio virtual o detener un programa en directo.

13. Inconvenientes de Brainstorm.

Cuando la necesidad es la de colocar un escenario virtual, es muy sencillo. El escenario se puede modelar, por ejemplo, con 3D Studio, e importarlo y ejecutarlo en Brainstorm de forma sencilla. Pero, hoy en día un escenario no es solamente un fondo, tiene proyectores, retroproyectores, plasmas, pantallas, dobles conexiones, elementos móviles que entran y salen del decorado, que pueden a su vez estar animados... Esto conlleva un nivel interno de programación que obliga a tener a gente muy especializada capaz de programar las aplicaciones necesarias para cada programa y con enorme velocidad.

14. Exige, por tanto, programar, no hay posibilidad de hacerlo mediante software

No, para eso no hay software. El inconveniente es que programar requiere tiempo porque es necesario probar muy bien la aplicación para evitar fallos en un directo. Hay veces que se acierta a la primera y otras veces en que cuesta más. Hay decorados que llevan 1000 o 1500 líneas de programación, con que haya una coma mal no va. A base de llevar a cabo todos esos experimentos se adquiere experiencia sobre las cosas que debes hacer y aquellas otras que es aconsejable evitar o bordear... Porque Brainstorm tiene un problema. El sistema, al ser tan

abierto, tiene algunos fallos o lagunas que a veces no se pueden corregir en programación, entonces se bordean.

15. Inconvenientes de Radamec

El único inconveniente que tiene Radamec es el peso. Un trípode de los que tenemos aguanta 75 kilos, si sumas lo que pesa la cabeza del trípode, el prompter, la radamec y la cámara todo pesa 74 kilos ahora mismo, con lo cual está al límite del soporte de peso del pedestal. Por tanto, existe el riesgo de que el pedestal se parta. Por eso tiene 3 puntos más de apoyo, 6 en total para que reparta mejor el peso al tener más puntos. Radamec es robusta y sólida pero pesa mucho. Una vez calibrada, el sistema es muy fiable. Sin embargo, para desplazar la cámara el peso del sensor se convierte en un inconveniente.

16. Posibilidad de mover las cámaras.

Nos haría falta otro sistema. Hace falta otro sistema complementario. Por ejemplo, A3 ahora ha comprado Radamec y Free-D para sus estudios 4 y 5. Pan, zoom, tilt y foco con radamec. Movimientos de desplazamiento x e y con free-d. Un matrimonio perfecto. Pero A-3 tiene platós como el 1 y el 2 de Canal 9, platós que están a 6 metros de altura el techo, por tanto, ahí no hay ningún problema. En nuestro plató que tiene el techo a 3 metro eso es inviable. A-3 utiliza grúas y las ha sensorizado con el sistema free-D y funcionan a la perfección. Sin embargo, esto es posible porque disponen de un plató grande.

17. ¿Cuál es el partido que se le está sacando a la escenografía virtual en España?

Le sacan más partido en el extranjero, en España todavía no hay cultura aunque hay muy buenos profesionales. Hay compañeros que están empezando ahora en estudios nuevos. Ahora mismo se ha comprado y está montándose un estudio en Torrespaña y otro en San Cugat. Sus operativos aunque son gente muy profesional, sin embargo, al principio tienen los problemas lógicos de

encontrarse con algo nuevo. En Baleares, también han empezado ahora, hay un equipo Brainstorm muy potente, pero están aprendiendo. Con la experiencia y con los fallos es como se aprende

18. Escenarios 2D y 3D. Tipo de programa cuándo se decide uno u otro.

Dependerá del tiempo que dispones para llevarlo a cabo, del tipo de programa y de los medios técnicos disponibles. El responsable de decorados, diseña lo que sería idóneo realizar en función del tipo de programa. Después en función del tiempo disponible y de los medios técnicos se termina de perfilar el proyecto y se lleva a cabo. Por ejemplo, si se va a llevar un decorado virtual a Alicante, donde existen dos grúas sensorizadas, no tiene sentido llevar un decorado 2D donde las cámaras no se van a poder mover. Decorados 3D, tenemos muy buenos hechos. Con el tiempo te das cuenta de que la gente quiere decorados que visualmente sean muy ricos. Si se trata de realizar un decorado de un campo de fútbol, no es necesario construir el campo completo. Se pacta cuál va a ser el plano medio y el plano general más abierto y sobre eso es en lo que se vuelca toda la resolución gráfica.

Por otra parte, si el decorado se pide con muy poco tiempo (por ejemplo, dos días) se optará directamente por un decorado 2D porque sería inviable la ejecución con garantías de un decorado 3D. También existe la opción del 2,5 como solución de compromiso. El 2'5D es, en realidad, un decorado 2D pero que con unas máscaras con las que se obtiene profundidad. Después, está la idea de realizar clonaciones. Somos la única televisión que utilizamos este sistema. Cuando comentamos la idea, nadie nos tomaba en serio, hasta que lo probamos y vieron que funcionaba.

19. El ahorro de costes es muy importante...

Con el decorado montado, lo clonamos y listo para funcionar.

20. Los americanos construyen el decorado real, lo fotografian y construyen un decorado virtual. Con esto consiguen decorados realistas.

Yo aun lo simplifico más. Construyo la maqueta, la fotografío la maqueta y ya tengo el decorado. Después puedo escalarlo como necesite. ¿Para qué voy a construir un decorado real a tamaño real con el dinero que vale cuando lo puedo hacer en maqueta?.

Sin embargo, las clonaciones son muy útiles porque solucionan el típico problema de que hay que cambiar el decorado de un programa y hacen falta unos días para la sustitución. Clonamos el decorado antiguo, lo llevamos al E-4 y emitimos desde allí mientras colocan el decorado nuevo. De esta manera, te puedes llevar el decorado a donde quieras. Ahora mismo, nosotros tenemos clonados los informativos, los podemos colocar en el virtual de Alicante y si un día en Burjassot existe algún problema, el informativo puede salir desde Alicante y la gente desde su casa no se da cuenta de nada. Esa es la potencia. Nosotros hemos hecho obras en el estudio 3, donde se hacen los informativos y nadie se ha enterado de que el estudio 3 no estaba en el aire. Si cuidas el producto y lo haces con cariño, el espectador no aprecia la diferencia. Incluso la gente del medio si no se lo dices, sobre todo, como detrás haya un plasma en movimiento con entrada de vídeo tampoco notan la diferencia.

La idea de la clonación de decorados es todavía más útil por la posibilidad que he comentado de emitir, si interesa o porque exista algún problema, desde Alicante. Sin embargo, en la actualidad el ritmo de producción del estudio virtual de Alicante no es el deseado porque allí la previsión era tener dos estudios con dos controles. Por falta de presupuesto hay dos platós con un solo control. Por tanto, si un plató está ocupado con el control, el otro plató no puede trabajar. Allí la dotación es de un plató de escenografía virtual y otro plató de escenografía al uso. El control es totalmente digital y está configurado para trabajar con los dos platós. Como hay muchos programas que trabajan en el E-1, que es el de escenografía real, el E-2 no puede estar produciendo al mismo tiempo. Una

solución con vistas a septiembre y navidades, es la creación del E-5. El E-5 tendrá la misma dotación que tiene hoy el E-4. Al E-4 se le va a aumentar la potencia aunque el tamaño físico del set será exactamente el mismo.

21. Antes de existir la opción de la clonación ¿cómo se solucionaba esta circunstancia?

Podías grabar el fondo en vídeo y después colocabas al presentador en croma, que era lo más normal, o cambiabas el fondo durante unos días.

22. Háblenos de la plataforma del E-4, cómo surge la idea.

Es muy sencillo, el E-4 tiene una limitación y es el espacio. Si no puedo mover las cámaras alrededor del personaje porque no tengo espacio, la solución es mover al personaje. Visualmente el efecto es el mismo.

23. Es una solución a una limitación de espacio.

Sí, claro y supone además el ahorro del encoder del movimiento de cámara. Además con la plataforma podemos permitirnos movimientos que si la cámara tuviera que hacerlos no los harías, a no ser que tuvieras un plató inmenso.

24. Se necesitaría, por lo menos 4 veces más del espacio actual disponible como mínimo

Pero no solo, el espacio, ¿y los problemas de iluminación que generaría esos movimientos de cámara? Cuando se toma una decisión hay que tener claro, que es lo quieres para qué lo quieres y los medios con los que cuenta.

25. ¿Cómo funciona la plataforma y cómo Brainstorm incorpora esa plataforma a su sistema?

De hecho, la plataforma lleva un sensor abajo que le está indicando al sistema Brainstorm en qué punto y posición está y a donde va. La idea de la plataforma la utilizamos por primera vez en 1998 en un especial de elecciones

antes de disponer del estudio virtual. Se montó una tarima azul con una plataforma más pequeña que la que tenemos. El programa fue un enorme éxito, porque fue lo primero que se vio de ese nivel. El ajuste, no había ultimatte, se hizo con un mezclador digital phillips como el que tenemos, el Departamento de Ingeniería de TVV se encargó de la gestión de los datos y fue un avance tanto a nivel de infografía como en el trato de datos a tiempo real. En el especial de elecciones de 2000, lo hicimos con medios propios: la plataforma y los medios técnicos y humanos de TVV.

26. Explíquenos el sistema de iluminación e incrustación..

Por el tamaño del plató las opciones se reducen, o se utiliza luz fría o el calor sería insoportable (teniendo sobre todo en cuenta, que hay un presentador que está dando la cara). La iluminación es importante que sea homogénea de forma que tanto el ciclorama como el personaje estén perfectamente iluminados. La diferencia con otras televisiones es que somos los únicos que tenemos el suelo de metacrilato. Todo el mundo lo tiene pintado de verde tal cual, ya sea de resina, de moqueta o de otro material. Nosotros apostamos por el metacrilato porque al hacer una incrustación lo que hace que el personaje esté pegado al suelo son las sombras y los reflejos. Si el personaje tiene sombras estará apoyado, si no tiene sombras estará volando. Lo que da realismo si yo tengo un suelo de mármol y todos los elementos del escenario virtual se están reflejando en el suelo, es que la persona esté con su sombra y su reflejo en el suelo. Eso solo lo consigues con metracrilato. ¿Qué es delicado? Sí, pero la calidad del producto final de incrustación que sacamos nosotros no la tienen en ningún sitio.

27. De hecho no suele enseñar el suelo casi nadie.

No, colocan una moqueta y le ponen una alfombra o algún objeto real para tapar el suelo. Además en otras ocasiones cortan el plano por los tobillos para que no se vea el suelo. Además, como muchas veces tienen problemas de desplazamiento, porque el sistema no está bien calibrado o los sensores no

funcionan correctamente, no enseñan los pies para evitar que se vean estos errores. Donde primero se nota si el sistema no funciona bien es en los pies del presentador. Si el decorado se mueve y el presentador se queda quieto o da botes, se descubre enseguida la mentira.

28. ¿Cuál es el tiempo necesario para empezar a grabar o a emitir un programa desde el estudio 4?

15 minutos, no llega.

29. Tiempo para cambiar de un programa a otro

Si el programa utiliza el mismo decorado como pasa entre sordos y metro, necesitas un mínimo de unos 5 minutos. No por el cambio de decorado, sino por el operador de la tituladora. El operador de la tituladora necesitará cambiar de directorio, el mezclador tendrá que llamar a alguna memoria nueva y es también probable que el técnico de sonido tenga que modificar la configuración del patch en función del tipo de programa.

30. ¿Y el Iluminador en esos cinco minutos tiene suficiente para iluminar y realizar los ajustes de control de cámaras?

Y en menos tiempo también, porque los ajustes los puede tener guardados en un memoria y apenas necesitar unos leves retoques.

31. Entonces entre iluminación y el operador de ultimatte en 5 minutos puede salir el programa?

El ultimatte, para hacer un ajuste recreado y cuidado un tiempo no excesivo son 10 minutos. Sin embargo, cuando estás ajustando tienes subido a una persona y, por tanto, hay que tratar de tenerlo de pie el mínimo tiempo posible. Por tanto, lo más importante, es que cada operador tenga su memoria de usuario lo mejor posible. Si el operador es ordenado en el trabajo, conseguirá un producto de calidad en menos tiempo. Además, aunque el ajuste hay que hacerlo

de dos cámaras, Ultimatte ofrece la posibilidad de transferir el ajuste de una cámara en un ultimatte a otro. Por tanto, con ajustar una cámara puede ser suficiente para tener las dos cámaras ajustadas. Las dos cámaras son del mismo modelo, están en el mismo plató con apenas dos metros de distancia entre sí y con las mismas condiciones de iluminación. Por tanto, si el control de cámaras es bueno, el ajuste entre las dos cámaras no debe variar. La calidad del producto de la incrustación depende en gran medida de la calidad de la señal de cámara que envía el operador del control de cámara.

32. Por tanto, en el estudio 4, el trabajo del operador de control de cámaras es mucho más importante que el de la iluminación.

Al ser una iluminación homogénea, lo fundamental es el trabajo de control de cámaras, de forma que consiga evitar los brillos de luz en el metacrilato, igualar la colorimetría de las dos cámaras y eliminar la contaminación de verdes que pueda tener el personaje.

33. Configuración del estudio. Sonido y digital

Cuando se prepara lo que es la configuración del estudio, la idea desde un principio es hacerlo todo en digital, SDI puro. Sin embargo, las mesas digitales disponibles entonces, las Yamaha 02 suponían una complejidad de manejo que asociado a la complejidad intrínseca del funcionamiento del estudio hizo desestimar su instalación. Entonces, se propuso la compra de una mesa tipo AMEC, que es modular, por tanto, compraríamos dos unidades, por tanto, una iría a control central y otra al E-4. ¿ventajas de dos mesas modulares? Por ejemplo, si en un momento dado cualquiera de los módulos falla se puede acudir a la otra mesa, quitarle uno de sus módulos y la mesa estaría arreglada mientras el otro módulo estuviera en reparación. Entonces se compran dos mesas de sonido AMEC analógicas. Como todo el estudio va por SDI, lo ideal hubiera sido una mesa que hubiera ido por digital pero por AESU, pero no disponíamos de ese tipo de mesa. Otro tipo de mesas de alto nivel no entraban dentro del

presupuesto. Por ello, a la salida del estudio tenemos una tarjeta embebedora que coge el vídeo SDI y el audio analógico, suma los dos canales al vídeo y saca SDI embebido que es el cable que va directamente a continuidad.. Después del verano se instalará una mesa de audio digital porque dada la complejidad de los programas que hay ahora mismo y la capacidad que se está pidiendo, la mesa se ha quedado pequeña. Inicialmente con una RD(un pronto) y con una línea exterior bastaba. Ahora mismo, con dos líneas exteriores, un pronto (RD), 5 vídeos, dos micros, más las líneas de retardo, más el pinganillo y los envíos la mesa se ha quedado pequeña. La mesa tiene que crecer pero ya no en previsión a dos líneas exteriores sino que ahora vamos a ir a las 3 o a las 5 líneas exteriores.

34. ¿De cara a cubrir lo que es un informativo?

La próxima temporada el estudio 3 de informativos y el estudio 4 serán hermanos. Eso quiere decir que en cuanto a potencia seremos iguales o superiores al E3. Iguales en cuanto a capacidad de directo y superiores en cuanto a capacidad técnica. Claro en esa capacidad técnica está la parte técnica y la parte humana.

35. Con lo cual lo que prima es el aspecto económico que comentaba con anterioridad.

Todo es tema económico. El tema tecnológico no tiene mucho sentido si no va acompañado de un tema económico. Por ejemplo, la potencia del E-4 de cara a septiembre no es otra cosa que el E-3 esté apoyado y amparado por E4. El E-4 se convierte en una máquina de combate paralela que va apoyando al E-3. Si el E-3 no puede asumir algo lo asumirá el E-4. Con lo cual la dinámica, ritmo y cantidad de trabajo será superior, con lo cual los operadores tendrán que estar al ciento veinte por cien, iremos a tope. La cadena lo necesita y por tanto, hay que llegar. Ahí está el motivo de la creación del E-5 virtual para los pequeños programas desviarlos a ese nuevo estudio y que el E-4 se quede como estandarte abanderado con el E-3. El E-3 es la “joya de la corona” y no puede fallar, no

puede parar. El E-4 va a ofrecer el soporte técnico que necesite el E-3 para gestionar directos y eventos informativos complejos.

36. Otras aplicaciones de la tecnología virtual en C9: tituladora, gestión de datos, marcadores deportivos...

Lo estamos viendo últimamente, tenemos una tituladora de fútbol, una aplicación deportiva como plug-in de las más potentes que hay ahora mismo en el mercado. Tenemos también otro plug-in de basket. Además, se están introduciendo aplicaciones en informativos. El ticker de informativos se realiza con el software de Brainstorm. Por otra parte, para todos los programas que van saliendo nuevos, tanto en el E-1 como en otros estudios, se les va dotando de las aplicaciones necesarias, en lugar de comprar estas aplicaciones como se hacía antes, se desarrollan en la casa. Por ejemplo, se están llevando a cabo programas de gestión de SMS, programas de gestión de votación en tiempo real, programas de rotulación compleja en tiempo real..

37. Diferencias entre el E3 y el E4. Desde un punto de vista del dispositivo técnico.

Yo haría desde un punto de vista técnico dos diferencias. Uno el técnico como maquinaria y otro el técnico de carácter humano, en cuanto operación. La parte técnica o mecánica: el E3 tiene una dotación superior, mayor respuesta en cuanto a directos, más líneas exteriores, más unidades de pronto (RD) para conectar con exteriores, mayor potencia en cuanto a animación gráfica, conexión con grafismo para volcado directo de gráficos... En cuanto a los inconvenientes del E3 es que tiene operadores dedicados a cada uno de los puestos. Significa que existe un equipo titular en cada una de las posiciones o puestos de operación. Existen unos operadores que son los suplentes de forma que si hubiera una baja entraría el suplente. Son operadores especializados exclusivamente en una o dos máquinas. No están obligados a fecha de hoy a conocer todas las máquinas. En cuanto al E-4 su potencia técnica: nos quedamos un poco más recortados con

limitaciones técnicas en cuanto a mezclador, mesa de sonido y conexiones con líneas exteriores, sin embargo, es cuestión de tiempo. En cuanto a nivel humano, a nivel de operación, estamos muy por encima del E3. No tenemos un operador que maneja una máquina, sino que tenemos 5 operadores que conocen los 5 puestos de operación. En el momento que haya una baja o cualquier problema, cualquier operador de los 5 puede ocupar cualquiera de los puestos determinados. El puesto que normalmente se deja a gente de fuera del estudio es el prompter, porque no necesita una preparación específica. Los puestos de responsabilidad siempre están cubiertos por gente con experiencia. Ahora mismo, aunque hubieran dos, tres, cuatro bajas, no habría ningún problema. Moviendo los operativos del turno de mañana al turno de tarde estaría cubierto y todos conocen todos los equipamientos, todos los programas y la forma de trabajar.

38. Básicamente son dos puestos de responsabilidad. Onyx y ultimatte.

Son tres puestos realmente, tituladora, ultimatte y onyx

39. Si pero la tituladora es la misma máquina en el E1, en el E2 y en el E3.

Por ejemplo, un operador de la tituladora del E2 y del E1 no te lo puedes llevar al E3, no sacarías el producto. Un tituladora del E4 iría al E3 sin ningún problema y uno del E3 al E4 tampoco. Sin embargo, entre el E2 y el E1 y el E3 y el E4 no hay compatibilidad en los puestos. Uno de los inconvenientes del E3 y el E4 es que deben conocer el informativo, el programa que están haciendo, no sirve solo con que conozcan la máquina.

40. Problemas del E4 con respecto a otros estudios.

Uno de los mayores problemas que tiene el E4 es que al ser un estudio digital, con respecto a cualquier otro estudio, su mayor problema o inconveniente es la temperatura. Llegado los meses a partir de junio, hasta que no pasa septiembre, si el sistema de refrigeración de la unidad de racks no es como toca empieza a producir fallos. En los estudios analógicos, la señal con el calor se

deteriora, sin embargo, en digital directamente deja de funcionar. Cualquier equipo informático, en el momento que no se refrigera adecuadamente se cuelga. Por tanto, en el estudio virtual puede fallar el ordenador, la línea de retardo, el ultimatte... Todos estos equipos llevan un hardware asociados a software. Un estudio analógico como el E-3, por el contrario, aguanta algo más, tiene un rango. La calidad del producto final es mucho peor, pero el producto sale. En un estudio analógico, a la hora de hacer un directo, una línea exterior se puede ver bien, con nieve, con ruido... pero en un estudio digital si la línea no entra bien no llega a entrar. No existe el punto medio. Eso para un informativo en directo es un inconveniente importante.

41. Retos del departamento de aplicaciones virtuales.

Tenemos unos cuantos y algunos son buenos, importantes y de alto nivel. Creamos el E4, se creó el E2 de Alicante virtual y se va a crear el Estudio 5 virtual de Valencia con una dotación similar a la dotación actual del Estudio 4. Dentro de los retos de escenografía, estamos entrando en una tercera generación de decorados que se va a destacar por la programación de la región de memoria de los shaders de las tarjetas gráficas, cosa que hasta ahora no se está utilizando. Como ejemplo de este avance, se puede decir que un decorado que ocupe unos 500 megas, que está sobrepasando el límite de capacidad de cualquier estación, vendrá a ocupar unos 100 megas con lo que aumenta su capacidad de resolución, calidad y potencia de ejecución. También vamos a llevar a cabo desarrollos de aplicaciones cerradas donde empezaremos a combinar aplicaciones de Brainstorm, Python, con Macromedia Director y Lingo. El objetivo es realizar un interface de usuario para operadores que sea intuitivo y común a todos los decorados. Estos interfaces operarán sobre plataforma pc que se comunicará con la Brainstorm para que ejecute las órdenes que le damos desde el pc. Las páginas de información se guardan en el pc, por ejemplo: datos numéricos que dicen que el gráfico tal, con el texto tal, con la fuente tal, con el color tal, posicónalo en las coordenadas x, y, z. Esa orden llegará a la Brainstorm y la ejecutará. Esa página

con la información está guardada en el pc que actúa de remoto y disparo. La idea, por tanto, consiste en que los pc's trabajen con una base de datos potente donde dispongamos de la información de la banda, el icono, el nombre, la fuente, el color y la posición. El volumen de espacio de memoria que ocupa esa información es mínimo porque son valores numéricos. Cuando se necesite disponer de un evento, por ejemplo, un rótulo en el caso de una tituladora, el pc manda los datos de dicho rótulo y la Brainstorm lo ejecuta. Este sistema funciona exactamente igual con la onyx y con el pc. Hoy por hoy, la tarjeta gráfica de la onyx todavía es más potente que la del pc. Para el pc utilizamos tarjetas gráficas de videojuegos. En una plataforma de Brainstorm el 90% de la potencia lo va a sacar de la tarjeta gráfica porque se apoya en una ventana de open Gl. Tarjetas gráficas semiprofesionales o profesionales con un coste entre ¼ de millón a 1 millón de pesetas no están tan optimizadas como los últimos modelos que están sacando para juegos. Las tarjetas que sacan para juegos en vez de tener un chipset que realiza varias operaciones, tienen motores o aceleradores gráficos para cada una de las funciones. Eso significa que una FX cuadro 2000 dedicada semiprofesional de un coste de ¼ de millón de pesetas, ahora mismo una tarjeta de juegos de 80.000 pesetas triplica la potencia de esa tarjeta en cuanto a cantidad de operaciones y en lo que es más importante, antialias. Además las nuevas tarjetas permiten aplicar el antialias solamente en la región de open gl sin la necesidad de aplicar el antialias a toda la región de pantalla. Con lo cual, hay mayor optimización de potencia de esa tarjeta gráfica. La idea del departamento es incorporar en el E4 otro ordenador con lo cual tendríamos 2 cámaras con 2 super Pcs, pero la onyx no desaparecería, se quedaría preparada para una 3ª cámara, fija y estacionaria para hacer planos generales con lo cual la potencia del E4 quedaría muy por encima al E5.

42. ¿Pensando en entrevistas?

Lo siguiente que hay es que antes de que acabe el mes de junio tenemos preparado una librería que ha preparado Brainstorm que permite que si tenemos

dos cámaras calibradas, en un escenario 3D (siempre en 3D) con dos posiciones de cámara, nos da la posibilidad de mover una de las cámaras, volverla a posicionar y dándole 4 puntos de referencia, el decorado sepa donde está posicionada nuevamente la cámara. En cuestión de minutos se puede rearmar todo el sistema y quedar totalmente calibrado

43. ¿Entonces la potencia es que pese a seguir teniendo dos cámaras puedes variar la posición de una de las dos cámaras en función de las necesidades del programa?

En 5 minutos se puede variar la posición de la cámara simplemente con que el sistema vuelva a ver esos 4 puntos. La cámara se coloca en el punto del decorado que se necesite, se la hace mirar los 4 puntos de referencia y a partir de ahí el sistema sabe la posición de la cámara. Esos 4 puntos están fijados en el set físico, uno a la izquierda, uno arriba, otro enfrente abajo y otro a la derecha. Hay que hacer coincidir un círculo que lleva con una cruz. Son patrones de fijación de coordenadas. De todos modos se trata solo de momento, de unas pruebas. En caso de funcionar, solo serviría para decorados 3D, nunca en decorados 2D. Por tanto, podría ser útil en programas como Sense Filtre o Solidaris.

44. ¿Esta posibilidad de mover al invitado sirve para evitar el perfil del invitado, porque el presentador si es profesional te va a mirar a cámara

O al presentador, porque si tú colocas bien al presentador y cambias la línea de unión entre el invitado y el presentador, tendrás a los dos personajes con los ángulos que se requiere. La idea es mover la cámara 2 (que suele dar al presentador) que es la que tiene más espacio de movimiento. Yo pongo el invitado bien con respecto a la cámara 1 (que es la fija) y luego ya moveré al presentador a la posición que se requiera para mantener el eje de miradas con el invitado; y como la cámara del presentador la puedo mover, daré el plano del presentador que necesite. De esta forma, he conseguido tener dos buenos encuadres con las dos cámaras.

ANEXO 4. ENTREVISTA A ISRAEL DÍAZ

Entrevista realizada el 28 de julio de 2005 en el Centro de Producción de Programas de Canal 9 en Burjassot (Valencia)

Israel Díaz es modelador y programador de escenarios virtuales en TVV. También ha llevado a cabo ambiciosos proyectos de entornos 3D en publicidad, cine y arquitectura.

1. ¿Cómo entras en contacto con el campo del diseño 3D?

En la Universidad estudiando Administración y Dirección de Empresas, no me gustaba la carrera y me iba al aula de informática donde entré en contacto con gente estaba acabando la carrera de informática y conocí el 3D Studio Max. Allí conocí la existencia de programas que realizaban gráficos en 3D. En el año 96, en Madrid asistí a unos cursos en el Centro de Estudios del Vídeo (CEV) para Técnico Especialista en Imagen Digital que trataban sobre escenografía virtual y estaba muy enfocado al programa Alias Power Animator. En el 97 y 98 colaboré en la parte docente de los Ars Futura. Allí, por primera vez conocí un decorado virtual. Allí estaba Brainstorm y entré en contacto por primera vez con la tecnología de tiempo real. En ese momento trabajaban con una plataforma Onyx de 64 megas de textura de ram. Al acabar en el CEV realicé prácticas en Telson en Madrid. Realicé anuncios para Via Digital y para Terra Mítica. Al acabar las prácticas, volví a Valencia y entré en contacto con Ricardo Montesa y empecé a colaborar con él. Aunque él en ese momento estaba más interesado en el tema del tiempo real, tuve la suerte de que surgió el anuncio de la Ciudad de las Ciencias y me contrataron. Allí realicé también anuncios para Bancaja. Sobre todo, aprendí a manejar el programa de escenografía virtual y a detectar fallos que a ellos como programadores se les podían escapar. De ahí pasé a un proyecto piloto de un cortometraje en 3D para World Images durante 2 años. Allí además de hacer el cortometraje, que no prosperó, dediqué mi actividad a la creación de interiores en 3D basándome en planos de Autocad. Me dediqué al 3D en arquitectura. Durante

ese tiempo también realicé algún trabajo free lance para Montesa. Volví a Brainstorm para trabajar para Canal 9 como operador del sistema de Brainstorm y después ya fui contratado por la televisión hasta hoy. En este tiempo he dado clases en la SGAE y Canal 9. He realizado también trabajos de free lance para Bancaja. En el 2002 fui a EEUU de free lance para poner en marcha la calibración del sistema y la creación del decorado para un piloto de un concurso de videojuegos.

2. El software de Brainstorm requiere tener conocimientos de programación al diseñador gráfico.

Brainstorm yo creo que nunca tenía pensado llegar a un perfil tan específico. Los operadores que tiene Brainstorm en Madrid, se dedican a manejar el sistema y a poner en marcha el decorado. Nunca llegan a programar: a generar códigos de programación para optimizar y llegar un poquito más lejos. Eso se supone que es la parte de programación que la empresa realiza. Si en un decorado hay varias características, una es la programación que puede ser la introducción de datos, la optimización del manejo o buscar efectos más espectaculares. Esto pertenece a la parcela del programador. Brainstorm tiene un equipo de 5 o 6 programadores además de varios operadores que coloca en las televisiones y que se dedican a calibrar el sistema y a poner en marcha el decorado. El perfil es difícil porque el diseñador gráfico va enfocado a la imagen, que vamos a ver, que tipo de objetivo se va a utilizar, cómo optimizar el decorado a nivel de estructura... Un programador se dedica a cómo optimizar para que el manejo sea más eficiente, cómo sacarle más rendimiento al decorado, cómo hacer que se sincronice entre varias máquinas el mismo decorado...

3. En tu trabajo en Canal 9 te dedicas a diseñar y a poner en marcha decorados virtuales. Explicanos cuáles son los pasos que sigue el proyecto desde que te llega la idea hasta que arranca el programa.

El proyecto es parecido a publicidad, en cierta medida. Hay una fase de preproducción donde se mira hacia el programa anterior o hacia programas similares. Para un decorado de toros, por ejemplo, se miran programas de toros a lo largo de la historia, otros programas de toros que haya tenido la cadena, bibliografía taurina, se realiza algún boceto (normalmente función del diseñador gráfico) se elige la paleta de colores. Yo también hablo con el realizador, el productor y el presentador del programa para hacerme una idea de qué es lo que ellos esperan del decorado del programa. Después está la figura del jefe de decorados que es quien marca las directrices generales y al final dará el visto bueno. En este decorado de toros se intentaba crear una mezquita árabe, la mezquita de Córdoba, con una paleta de colores sobria, una iluminación tenue y nunca utilizando el amarillo y el rojo. Utilizaríamos los símbolos de las ganaderías como iconos gráficos. En esto consistiría la preproducción, se ha recopilado toda esta información antes de comenzar la realización del decorado. Después llega el paso del modelado del decorado basado en unos patrones de optimización, de jerarquización, etc. Realizado el modelado que puede ser en Maya o en 3D Studio Max, yo utilizo preferentemente el Maya, se le aplica unas texturas. Las texturas son los materiales que se le ponen al decorado. Esos materiales llevan una luz que nunca calculo en Maya aunque tiene esa opción. El cálculo de luz lo realizo en Light Scape o con un motor de iluminación más específico tipo Mental Ray.

4. ¿Es muy importante la iluminación en el resultado final del decorado?

Es lo más importante. La iluminación es de los puntos más importantes que tiene un decorado, mucho más importante que las texturas o que la geometría. Una mala geometría bien iluminada puede dar el pego, una buena geometría con una iluminación pésima puede provocar que parezca un plano pegado detrás, que no tenga profundidad. La iluminación te dará la profundidad y el contraste. Una vez iluminado lo pasas por 3D Studio Max como puente y después vuelve a parar a Maya donde se reposicionan las texturas, se comprueba

el correcto funcionamiento y se jerarquiza. Una vez jerarquizado se exporta con un plugin específico que he programado yo en Maya y saco el decorado hacia Brainstorm Studio. Ahí solamente tenemos la parte de geometría y texturas a la cual hay que añadir toda la parte de programación que estaría centrado en Brainstorm. Los lenguajes de programación que utilizo son Mel en Maya, Python en Brainstorm, el Lingo para Macromedia Director y Macromedia Flash y el C que utilizo poco. En la fase de programación en python se programan funciones que se ejecutan a medida que el operador pulsa los botones. El python se utiliza para la estructura de datos y objetos, la animación de objetos y luces inclusive, también se utiliza para simultanear varias máquinas. Con esto tenemos la database del proyecto. Pero también necesitamos la data base de calibración del sistema que es la que se encarga de que las dos cámaras manden los datos de pan, tilt y zoom al ordenador. El ordenador recoge estos datos y a través del python puede enviarlos a otra máquina.

5. ¿De cuánto tiempo podemos estar hablando desde que surge la idea hasta que se pone en marcha un decorado potente?

Un decorado tiene un precio, sin ser programados, de unos 3000 euros. Entonces debes ser capaz de hacer un decorado en quince días que es más o menos lo que se tarda. Se puede llegar a hacer más rápido y se han hecho, pero quince días es un plazo razonable para llevar a cabo un decorado.

6. En todo el proceso de gestación del decorado ¿qué es lo que más tiempo lleva, la parte de programación, el modelado?

Depende de cada proyecto. A lo mejor solo se necesita generar en programación la posibilidad de salvar en disco la memoria de las características del decorado. Generas unas características de posición en X e Y de las pantallas, imagen que tiene cada una de las pantallas, transparencia y color de las sombras, traslación del decorado etc. Todos esos valores que a su vez son mandados a más máquinas se recogen en una memoria. Eso puede ser lo más básico que estamos

haciendo con un decorado. También existe la posibilidad de que no sea un decorado sino una aplicación 3D, como por ejemplo, el concurso de Un millón en juego. Era un juego que consistía en un titular. La parte de Brainstorm tenía parte de 3D que era un cubo, donde en cada una de las caras tenía una imagen asociada con nueve posibilidades para cada cara. A su vez, cada día se grababan tres programas, por tanto, mediante programación se llamaba a cada uno de los programas y se cargaba toda la estructura de datos que se simultaneaba en varias máquinas. Había la posibilidad de hacer play y pause en el vídeo que se quisiera y también existía la posibilidad de rotar ese cubo. Esta era la parte 3D. Además, Brainstorm también llevaba la rotulación y un ticker de datos asociados. Por tanto, la parte de programación era mucho más fuerte que la parte de decorado virtual que era un día o dos y la parte de programación llevó unos diez días.

7. Decorados 2D y 3D: ventajas e inconvenientes. ¿Cuándo se opta por un tipo u otro de decorado?

La diferencia entre el 2D y el 3D, en esta televisión, al existir una plataforma giratoria, se nota pero tampoco excesivamente. Se rota con respecto a un centro y es lo que da la sensación de 3D. Si no se rota, con el pan, tilt y zoom da igual que sea 2D que 3D. Un decorado 2D es básicamente un chroma-key donde puedes panning, tilting y hacer zoom. Si tienes una fotografía digital de 2000 por 3000 y lo pegas en un fondo donde puedes recoger la información de pan y tilt. O por ejemplo, trackear desde una posición de pan hasta la otra y decirle al fondo que se trasladara, que se puede hacer en un programa como After Effects, es un decorado 2D. Se puede grabar en un chroma-key, con un fondo verde a un presentador, llevarlo a un After Effects, trackear el desplazamiento de pan o tilt de la cámara y provocar esa animación en el fondo en una imagen de alta resolución. En el decorado 2D, además se pueden tener elementos 3D que estén por delante o por detrás del presentador. Eso provocaría una diferenciación entre un chroma-key a un decorado 2D, también se pueden tener elementos programados. Esta puede ser la diferencia entre un chroma-key normal con el

fondo trackeado y un decorado 2D. El siguiente paso, entre un decorado 2D y un decorado 3D, en esta televisión no se nota tanto. Solo cuando se rota al personaje con respecto a un centro, da la sensación de que la cámara gira alrededor de ellos y se cambia el ángulo de visión, cambian los reflejos... En otros sistemas de tracking como el de ultrasonidos, que manejan en EEUU o en Free-D, que es el que tiene A-3, se nota mucho más la diferencia entre un decorado 2D y un 3D. En un 2D no hay movimiento de la cámara y en un 3D es una cámara viva.

8. *¿En qué consiste el proceso de calibrado de un decorado y cuál es su importancia?*

El calibrado es el tracking. Entendemos por calibrado el tracking de un objeto en un sistema de postproducción. En mis clases siempre intento reflejar que la unidad básica es la imagen 2D y por eso es tan importante que la gente aprenda photoshop. Es imprescindible saber mucho de photoshop antes de aprender 3D. Entendemos una calibración, un sistema de control del movimiento como una persecución. Si paneas la cámara, persigues esa cantidad de rotación en una traslación equivalente en el fondo. La calibración de un sistema consiste en eso. Se van fijando puntos y se va coordinando que corresponda la cantidad de pan de la cámara con la traslación que se ha producido en el fondo. Después se realiza con el tilt y con el zoom. Eso se realiza a través de unos datos que le llegan al ordenador. Son números enteros larguísimos, con muchos dígitos. Esos números se transforman normalizándolos en grados, esos grados pasan a la cámara virtual y la cámara virtual se ajustará con la cámara real en el momento en que la cantidad de pan de la cámara real y la cantidad de pan de la cámara ficticia se correspondan. Con lo cual, la medida te la da cuando el personaje real no resbala en el fondo. En ese momento sabes que el sistema está calibrado y funciona. Calibrar un sistema virtual es ubicar objetos reales en un espacio 3D, con la misma perspectiva. Se simultanea la misma cámara en el mismo sitio físicamente tanto en el mundo real como en el virtual.

9. ¿Aunque utilizáis valores numéricos, la referencia fundamental es la visual?

Sobre todo para un sistema de tracking en un decorado 2D, te da igual donde esté la cámara. Debes hacer coincidir el fondo con la imagen real. Te dan igual los valores numéricos. Un buen calibrado se nota cuando la cámara se desplaza. Ahí no solo hay que normalizar valores sino que tiene que estar en el mismo sitio físicamente tanto en el espacio real como en el virtual.

10. Háblame del sistema de memorias para la operación de los decorados.

Se funciona con memorias porque el operador no tiene que tocar en absoluto los decorados. Los decorados son bastante complejos, tienen unas 1000 líneas de código y además de objetos en 3D. Debido a su complejidad y que a su vez tiene una data base de calibración, son dos data base y debido a la cantidad de gente que maneja el sistema. En este momento hay un estudio virtual con dos operativos. Debido a la complejidad y a la cantidad de decorados y a la cantidad de gente que llega a tocar los decorados, hemos decidido que una vez puesto el decorado en marcha, nunca se pueda salvar en el Brainstorm Studio. Nadie puede salvar en la data base oficial del programa, ni en la data base de calibración. Para salvar los datos he generado en python unos subprogramas que recogen toda la información que el operador tiene a su alcance y las salva en unas memorias específicas generadas por mí. Esas memorias, después son transmitidas vía FTP de una máquina a otra automáticamente, se actualiza la lista de memorias y se pueden llamar para su posterior utilización. Es una manera de jerarquizar y hacer que sea más eficiente el sistema.

11. Aplicaciones específicas

Tenemos varias aplicaciones específicas. Por ejemplo, en el fútbol llevé la parte gráfica y la programación en python de la tituladora. Hay dos programas fuertes, uno está hecho en delphy que se dedica a recoger datos en una base de datos, los reagrupa y los manda. Esos datos son recibidos por Brainstorm a través del python a través de un túnel de conexión remota (RCP) por un puerto

específico. Yo desagrupé los datos y mando cada dato a cada uno de los objetos en 3D. A su vez, genero unos eventos para la entrada y salida de la banda específicamente. La ventaja de esta tituladora es que al ser todo elementos 3D, el campo también es 3D y se podrían llegar a ejecutar diferentes animaciones cada vez. No está cerrada como en un 2D. No es una secuencia de imágenes. Son, por tanto, objetos 3D, sus reflejos son aleatorios, dependen de una iluminación del espacio escénico en 3D y no es previsible que el giro sea siempre el mismo. El caso de la tituladora del basket es mucho más compleja que la del fútbol. La tituladora del fútbol es una tituladora 3D en esencia. Es una de las primeras tituladoras 3D que han existido. Hay unas cámaras animadas, incluso cuando vuelas por el campo de fútbol. Los elementos 3D tienen una cierta vida y profundidad que no tienen los elementos 2D. Las tituladoras 2D se basan en unas secuencias de imágenes que pueden hacer un loop o entrar y quedarse estáticos. La tituladora del basket es más compleja que la del fútbol. Hay 160 posibilidades de bandas. Hay 40 bandas que pueden combinarse en 3 grupos llegando a tener 160 posibles bandas diferentes. Esas 160 bandas, a su vez, están compuestas por 600 objetos ordenados y clasificados y que pueden ser reordenados mediante python... Sin embargo, no deja de ser una tituladora 2D en un espacio 3D.

13. ¿Cuál es el futuro?

En los 90 diseñábamos el decorado en 3D y lo colocábamos. De dos, tres años a esta parte, hemos dado unos pasos más, no solo colocamos el decorado sino que programamos los sistemas, llegamos un poco más lejos de lo que Brainstorm nos ha dicho. Brainstorm y Maya tienen unas limitaciones y nosotros nos las saltamos con sus propios lenguajes, el Mel o el Python. A nivel interface y de operación nos saltamos las limitaciones de Brainstorm con el Python. A nivel de imagen y texturas, nos vamos a saltar las limitaciones con los shaders que atacan directamente a la tarjeta gráfica puenteando al Brainstorm. Recogemos la información de la geo del Brainstorm, la información de los que ve la cámara en Brainstorm y la información del nombre del material del

Brainstorm. Una vez que tenemos toda la información necesaria nos creamos un shader que es como una caja negra que transmitirá la información directamente a la tarjeta gráfica para más tarde mandarse a la ventana de tiempo real o ventana de open gl o de view port como se le quiera llamar.

ANEXO 5. ENTREVISTA A SERGIO GÓMEZ

Entrevista realizada el 9 de agosto de 2005 en el Centro de Producción de Programas de Canal 9 en Burjassot (Valencia)

Sergio Gómez es electrónico especializado en imagen y sonido y trabaja como operador de equipos en TVV. Gómez cuenta con una experiencia de siete años en el trabajo con sistemas de EV.

1. ¿Con qué programa empieza el estudio 4 virtual?

Con el *Oratge*. Los operadores de Onyx eran los propios diseñadores gráficos. Yo en aquella época estaba de operador de equipos ocupando los puestos de mezclador, vídeos o tituladora según las necesidades.

2. ¿Qué dificultades os encontrabais al principio?

Al principio fallaba todo, fallaban las líneas de retardos, se colgaba el ordenador. Los fallos eran parecidos a los de ahora pero muchísimo más frecuentes. El sistema era bastante inestable.

3. ¿Cuál puede ser el perfil profesional del operador de equipos de un estudio virtual?

FP II. Aunque realmente se aprende a trabajar trabajando. Los equipos que hay en el estudio no tienen nada que ver con los que hay en el instituto. Tiene que ser una persona responsable y que le guste trabajar en esto. Con un poquito de interés por aprender cosas. Siempre tienes que estar renovándote, siempre hay aparatos nuevos, tienes que estar haciendo cursillos. La categoría profesional de operador de equipos comprende muchos puestos y eso te obliga a estar aprendiendo.

4. En estos siete años de experiencia profesional. ¿en qué retos has participado?

Yo fui el primer operador de equipos que se puso a manejar escenarios virtuales, yo fui el primero, después luego ha habido más. Cuando se ha hecho algún evento más importante ha estado Israel Díaz.

5. ¿Qué diferencia hay entre un evento especial y cuando se realiza un programa diario?

A nivel de operación no hay ninguna diferencia, la diferencia es lo que rodea ya que la responsabilidad es mayor. A nivel técnico, si se cae la Onyx Israel está más capacitado para levantarla. De todos modos, lo que es el manejo durante el programa, el operador está más capacitado para trabajar que un programador.

6. ¿Cuál es su intervención durante la creación de un decorado?

Israel mientras hace un decorado me va llamando a medida que lo va haciendo y me va explicando de qué trata el decorado, cómo funciona, los cambios que va a haber en el *interface*, las posibilidades que tiene, y una vez creado me lo pasa a mí y yo lo pruebo y le voy sacando fallos.

7. ¿En qué se fija al probar el decorado?

Busco que sea lo más operativo posible. Si el programa es directo sobre todo, se busca la máxima simplicidad y que sea lo más estable posible. Cuando me pasa un decorado lo mareo para que se cuelgue. Mi función es identificar el fallo para que él lo solucione. Esto es importante, porque evita que luego a la hora de realizar el programa cero aparezcan fallos o problemas que aunque puedan resolverse pueden motivar una pérdida de confianza del equipo de realización hacia el sistema. Así la relación entre el operador y el diseñador del decorado es fluida y diaria.

8. ¿Cuál es la relación entre el operador y el realizador del programa?

Ahí el tema está en que tú conoces mucho mejor el decorado que el realizador, entonces eres tú el que le vas a proponer posiciones de cámara, movimientos y posibilidades. Tratas de llegar a un entendimiento con el realizador. Si el realizador es receptivo se le saca mucho más partido al decorado que si quiere trabajar él solo. Si opta por investigar él solo, lo dejas y de vez en cuando le propones algo. Es importante, por tanto la comunicación entre el realizador que es la persona que controla la imagen global del programa y el operador que es quien controla el funcionamiento y las posibilidades del decorado.

9. Por tu experiencia ¿Cuál suele ser la actitud más habitual de los realizadores ante los decorados?

Generalmente, todos son receptivos, porque no tienen ni idea, muchas veces, suele ser su primer contacto con el escenario virtual, y se dejan que tú les vayas asesorando. Hay por otra parte, realizadores que están más puestos y son más autónomos, incluso le sacan fallos al decorado, proponen cambios ... aunque generalmente, los que entran suelen dejarse asesorar.

10. Hay dos puestos básicos en el estudio, que son el mezclador (operador de Ultimatte) y Onyx. Usted ha ocupado ambos puestos.

No es el operador de mezclador sino el operador de Ultimatte que tiene que estar muy en contacto con el operador de Onyx que es quien le proporciona los fondos. El mezclador del estudio virtual es igual que el mezclador de un estudio al uso. La diferencia es que aquí manejas dos máquinas. El mezclador en sí, es lo mismo. Quien lleva el Ultimatte tiene que estar en contacto con quien lleva los fondos, porque a la hora de ajustar tienes que hacerte memorias y si te cambian de memoria te salta lo que estás haciendo.

11. Respecto a operación del Ultimatte. Como describirías el trabajo.

Es diferente que sea un programa en directo a que sea un programa grabado. Si es un directo, hay que ajustar lo mejor que puedas y a ser posible ya no tocarlo porque te puedes arriesgar a que te dé algún error. Si es un grabado te puedes esmerar más. Tienes más tiempo para ajustar, puedes tocar durante la grabación, puedes parar si no te ha gustado el resultado. En el directo, ajustas, te pones a grabar y ya no tocas nada. Además tanto en Ultimatte como en Onyx se preparan memorias antes del programa y durante el programa se llaman las memorias. El trabajo de preparación en realidad es previo. En teoría el operador no debe arriesgarse a ajustar parámetros en directo, si no que se limita a llamar a las memorias. De hecho, incluso en los programas grabados, para no romper la sensación de directo, cuando hay más de un set, antes de empezar el programa se ajustan los dos sets y después tanto el iluminador, como el operador de Ultimatte, como el operador de Brainstorm, llaman a su memoria aprovechando la pausa de un vídeo y se evita la necesidad de parar y por tanto, que se rompa la mecánica del directo. A veces, el problema es que en un directo, cuando hay una entrevista, el entrevistado normalmente llega a última hora y si el control de cámaras tiene que ajustar automáticamente el operador de Ultimatte también debe cambiar su ajuste y a gran velocidad. Ahí, el resultado final depende de la experiencia del operador. En estos casos, se suele tratar de poner un vídeo más largo, de unos 4 minutos para que dé tiempo de ajustar el control de cámaras y al operador de Ultimatte.

12. Has hablado de la relación entre el control de cámaras y el Ultimatte. Describanos esa relación .

No tiene nada que ver, entre un operador de control de cámaras y otro, las memorias de Ultimatte para un mismo programa, con un mismo decorado no sirven cuando cambia el operador de control de cámara. No sé el motivo. La luz lo es todo para el ajuste. Si el operador es muy bueno y la señal de cámara que te proporciona es buena, el ajuste es muy sencillo, si el operador no tiene tanta experiencia tu trabajo se complica mucho más y en ocasiones se hace imposible

sacar el máximo resultado al Ultimatte que es un equipamiento excelente porque de hecho se utiliza para cine.

13. En estos 7 años ¿en qué ha cambiado la forma de trabajar en el estudio, desde que se empezó con el Oratge hasta hoy?

El equipamiento básicamente es el mismo. Lo único que ha cambiado es que ahora los decorados son mejores. Ahora el PC saca más calidad que la Onyx. Ha mejorado la imagen a nivel de texturas, sobre todo, impulsado por la mejora de las tarjetas gráficas. Después, a mi juicio, la clonación de los decorados 2D, para mí ha supuesto el mayor avance, la calidad del resultado final es muy buena y nadie es capaz de distinguir si es un decorado real o un decorado virtual. A nivel personal, me gustan más los decorados 2D clonados que los decorados 3D. Además el sistema 2D consume muchos menos recursos, es por tanto, más estable para los directos y tiene muchas más posibilidades de introducir monitores de plasma con imágenes y *loops* en movimiento. Llegará un día que en el 3d se pueda hacer lo mismo, pero hoy por hoy las prestaciones de un decorado 2d son muy superiores.

14. Háblenos del programa infantil Babalá que se hacía hasta este año.

El Babalá introducía las mascotas virtuales. Está muy bien que una persona real pueda interactuar con una mascota, que esa mascota se mueva, hable, mire, gestualice. El problema es que solo se podía utilizar una máquina y el cambio de cámara se hacía desde la propia onyx, había un salto de campo que se posproducía. A cada cambio de cámara había que posproducirlo. El Babalá es el programa que más decorados tiene, un total de seis. Empezó con la nave, después llegaron a un supuesto planeta. Era el programa más divertido para el operador de onyx porque manejaba una mascota que era Bolet. En este programa se producía una particularidad que era que el programa lo manejaban dos personas, la persona que ponía la voz de Babalá e interpretaba el personaje que

manejaba el interface desde el plató y el operador de Onyx que manejaba el decorado y a Bolet.

15. Háblenos de Sense Filtre.

Mi opinión sobre el decorado es que es el mejor de todos los que ha hecho Israel siendo el más simple. Esto demuestra que para hacer un decorado virtual tampoco hace falta muchísimos polígonos ni excesivas historias sino que es más importante la inventiva de la persona. Como al diseñar un decorado puedes hacer lo que tú quieras, tienes todas las posibilidades. Es muy sencillo y su resultado es excelente.

16. Háblenos de la plataforma. Dificultades de operación y resultado a nivel de calidad de imagen.

Al no poderse mover las cámaras por un problema de espacio se coloca una plataforma para simular el movimiento. Se simula el *travelling*. El problema es que pasa mucha gente, muchos decorados, durante muchas horas y la plataforma termina fallando. Si funcionara bien sería una maravilla. Hay problemas con la suavidad del movimiento. Aunque son muy leves, para trabajar en televisión con una calidad broadcast se convierten en problemáticos.

17. ¿Cuál es su opinión sobre el software de Brainstorm?

Directamente sobre el software de Brainstorm no trabajo sino que opero un interface que le transmite los datos a Brainstorm que es quien ejecuta la orden. Dentro de lo que es un programa es bastante estable y cada vez más. Últimamente, de hecho no falla casi nunca.

18. ¿Háblenos de los especiales informativos cuando se ha sustituido al Estudio 3 por un cambio de decorado?

La entrada de vídeo de Brainstorm tiene un pequeño parpadeo de la frecuencia del monitor. Pero eso es inevitable. El vídeo cuando pasa por software

no sale perfecto y en determinadas imágenes se rompe. Además para salir en directo el estudio es bastante operativo porque en esos casos se requiere, por ejemplo, en un especial de elecciones o en un informativo que el estudio sea capaz de salir en directo en muy poco tiempo. Y si el equipo está prevenido, en apenas un par de minutos se puede salir en directo. Esa creo que es la verdadera potencia de este estudio tanto por la versatilidad del equipo humano como por la fiabilidad y robustez del equipamiento técnico.

ANEXO 6. ENTREVISTA A JUAN LUÍS ALONSO

Entrevista realizada el 22 de mayo de 2006 en las oficinas de Brainstorm Multimedia en Madrid

J. L. Alonso cuenta con una amplia experiencia en la producción televisiva y en la actualidad es director de Proyectos de Brainstorm Multimedia.

1. Usted viene del mundo de la televisión para aterrizar en el campo de las aplicaciones virtuales cuando en muchas ocasiones el tránsito es el contrario, con gente que viene del diseño gráfico al campo de la televisión. Con esa perspectiva suya cómo ves el campo de la escenografía virtual. ¿Crees que se puede haber pecado en cierta medida de privilegiar en exceso los aspectos técnicos olvidándose de lo que se había aprendido del campo televisivo?

Siempre que la tecnología irrumpe en cualquier mundo existe un efecto a través del cual nos quedamos más con la forma que con el fondo. Entonces cuando empezó la escenografía virtual lo que se quería hacer es que se viera claramente que se estaba utilizando esa tecnología y de alguna manera se olvidaba lo que ya se había aprendido porque el envoltorio era más importante que lo que estaba dentro. En los programas, parecía que era más importante el escenario que el contenido del programa. Eso es un efecto normal, igual que cuando en televisión entró el generador de efectos digitales, todo volaba por todos lados y ahora se utiliza en un cauce normal. Esto es el efecto de la fascinación tecnológica que ejercen estas nuevas tecnologías, que hace que se fomente el uso un poco exagerado, sin embargo, la tecnología tiene unos condicionantes puramente técnicos que hay que tener en cuenta. Un símil que me gusta utilizar es el caso de la llegada del sonido en el cine, para poder captar el sonido, volvieron a quedarse las cámaras quietas, no se podían mover, esto fue un paso atrás inicial, pero que después sirvió para avanzar hacia delante con más fuerza. En el caso de la escenografía virtual ha sucedido lo mismo, la tecnología,

en principio limitaba o permitía solo determinados usos por los requisitos de sensorización y a nivel de captaciones gráficas y ahora prácticamente no hay límite. Los ordenadores tienen mucha potencia de *render*, hay nuevas técnicas de modelado y de optimización de los modelos que permiten tener modelos muy realistas y cosas que hasta ahora eran impensables como los *shaders* empiezan a introducirse como algo muy normal y cotidiano. Todo este ir y venir, ahora mismo la escenografía virtual tiene unos catorce o quince años en el mundo audiovisual. Ahora muchísimos programas que vemos habitualmente están hechos con esta tecnología y ni siquiera diferenciamos si son virtual o no. Los tenemos completamente asumidos. ¿Por qué? Porque la tecnología se ha colocado en su papel, en lo que debe ser, la escenografía es la escenografía, tiene un papel importante dentro del programa pero se ha colocado ya dentro de lo que es el discurso audiovisual, el escenario tiene ya su papel.

2. ¿Entonces cree que hemos entrado ya en una etapa de madurez dentro de la tecnología?

Totalmente, sigue habiendo un uso espectacular, las televisiones por el ahorro económico y de medios que supone la escenografía virtual, sí que para determinados programas especiales que por sus características solo se dan un día o en los que la televisión quiere demostrar su capacidad tecnológica se utiliza la escenografía virtual buscando un envoltorio con muchos colorines y una gran espectacularidad. Este es el caso de una gala, de un programa especial de elecciones o un programa de eventos deportivos de gran magnitud... Este tipo de programas son donde muchas veces la escenografía virtual vuelve a tener más importancia.

3. ¿Encuentra alguna diferencia entre lo que se está haciendo en España con escenografía virtual y lo que se pueda estar haciendo en Inglaterra, Alemania o Japón?

Si que hay diferencias porque en toda Europa cuando empezó la escenografía virtual hubo un *boom*, pero la tecnología no estaba preparada para soportar una explotación masiva, con lo cual a un realizador no le puedes ofrecer un elemento nuevo si ese elemento le supone un retroceso en sus capacidades para hacer el programa. Ese elemento suponía una limitación, la cámara tenía que estar fija, la potencia gráfica no permitía determinadas cosas que de otra manera se podían hacer más fácilmente. Por esto se produjo un rechazo hacia esa tecnología. Sin embargo, es un flujo que ahora está volviendo. La tecnología ha vuelto resurgir con fuerza en Europa por la proliferación de las cadenas digitales terrestres que buscan un medio de producir programas más económico y más eficiente.

4. Las principales barreras técnicas de las que se quejaban los realizadores. ¿Cree que están fundamentalmente resueltas?

Sí, están resueltas y además económicamente bien balanceadas. Si quieres utilizar una grúa virtual es posible y no significa un disparate económico. Además no necesariamente hay que utilizar sistemas de los denominados invasivos, que ocupan espacios en el plató que no son los suyos habituales limitando el desenvolvimiento normal de la producción.

5. ¿Cómo es la fase de preparación de un programa con escenografía virtual?

La base teórica ideal sería pareja a como se ha hecho un decorado toda la vida. Tiene que haber unos bocetos, sobre esos bocetos se hacen unos planos y sobre esos planos se levanta el modelo. Evidentemente los planos para la escenografía virtual no son los mismos que los planos para realizar un escenario real. Necesitan mucha menos información. Una vez que se han hecho los bocetos, el escenógrafo en lugar de mandar el plano a un carpintero o a una empresa de soldaduras, se sienta al lado de un operador que con una herramienta de modelado de las que hay en el mercado va levantando el decorado. No tienen los condicionantes físicos que tiene un decorado normal. Una vez que el

decorado está más o menos levantado, se le aplican las texturas para ver los acabados. Cuando las texturas y las calidades de los decorados ya están elegidas pasamos a la parte de iluminación donde el escenógrafo y un iluminador le dan el aspecto que quiere el realizador con el toque personal del iluminador.

6. El realizador estaría ya presente desde la primera fase.

El realizador está ya presente desde los bocetos.

7. ¿Quién realiza el diseño del decorado?

Lo realiza una persona independiente al modelador, esta industria ha ido separando funciones. Al principio nadie sabía de esto y todo el mundo hacía de todo. Ahora, gracias a que hay muchas empresas implicadas en esto y sobre todo universidades que han ido aportando cosas, los modeladores estándar del mercado permiten ser importados y optimizados dentro del programa de escenografía virtual. La gran mayoría de los sistemas de escenografía virtual están pensados para el tiempo real y no para modelar. Por tanto, hay partes del modelado que es mejor hacerlas con un programa de modelado. Que los programas sean compatibles es fundamental. Eso permite también que haya mucha más gente que maneja programas de modelado para crear estos modelos que luego se explotan en un sistema de escenografía virtual.

8. Por su experiencia, ¿el realizador se encuentra cómodo en esa etapa de modelado? ¿Visualiza lo que luego va a tener?

El realizador tiene la gran ventaja de que no solo está viendo cómo va a ser el tiro de cámara, las proporciones del decorado, las pruebas de iluminación sino que además tradicionalmente, algunos realizadores tenían problemas para ver el modelo de un decorado en un plano. No es algo fácil de ver. De esta manera se simplifica mucho porque va a ver el decorado exactamente a como lo va a ver después por cámara. Lo que está viendo el realizador es el mismo render que va a ver después por cámara. Por tanto, es muchísimo más sencillo para él de

componer el plano y ver cómo quiere distribuir los volúmenes del decorado y además tiene la garantía de que cuando se implante en el estudio y se siente en el control de realización va a ver lo que él ha querido que le construyan, no va a ver otra cosa.

9. Habitualmente, por ejemplo, en Canal 9 se diseñan los escenarios y normalmente se deja abierto un margen para poder alterar el tamaño de los distintos elementos del decorado. ¿Es habitual que se deje abierta esta posibilidad?

Se suele dejar un poco abierto porque es una ventaja del decorado virtual. Un programa muy normal como la información meteorológica que tiene una pantalla, lo ideal es que la pantalla esté encuadrada de alguna manera con el presentador. Sin embargo, como hay varios presentadores de información meteorológica es importante que si el sistema permite encajar y recolocar la pantalla, lo lógico es que lo haga, para que quede el plano mejor compuesto.

10. Háblenos del papel del iluminador en la fase de preparación del escenario.

La iluminación tiene que ser coherente con la iluminación real. Si hacemos un diseño en el escenario virtual y las sombras tienen una dirección, esas sombras tienen luego que respetarse con las sombras que tenga el presentador, sobre los elementos.

11. ¿La iluminación se tiene ya presente en el momento del diseño del escenario?

No necesariamente, pero lo que sí que es verdad es que depende del tipo de construcción que se esté utilizando se puede modelar con una iluminación y con eso se hace un render que se aplica como una textura (es una de las utilidades del sistema). Entonces, sí, pero esa iluminación tiene que estar dirigida por el iluminador. El iluminador va a querer dar siempre su toque. Iluminar es pintar porque cambias los tonos de los materiales y los colores por la intensidad de la

luz. Entonces es importante que eso salga como el iluminador quiere y como al realizador le gusta.

12. ¿Es habitual el trabajo con maquetas en la fase de preparación?

Cada vez menos. No se trabajan con maquetas reales, se utilizan maquetas virtuales. Esas maquetas, directamente del boceto se levantan unos cuantos elementos que permiten ver cómo van a quedar los volúmenes del decorado.

13. En función del tipo de programa ¿cambia el proceso de diseño del escenario privilegiando más el modelado, la programación...?

No creo que eso sea así. Todo tiene siempre la misma importancia. Lo que sí ocurre es que en función del tipo de programa hace que se vea más o no una determinada cosa. Si el programa en cuestión, por ejemplo, es un concurso en el que hay un panel en el que pasan cosas, el elemento principal del decorado es el panel. Toda la interactividad que tenga el panel hay que prevenirla y programarla previamente y disponer de un interfaz para operarlo. La gran ventaja de la escenografía virtual es que podemos automatizar procesos de tal manera que nos ahorren fallos. La sincronización entre todos los miembros del equipo en aspectos como la iluminación, los efectos especiales de sonido, de luces. Todo eso se junta y se hace virtualmente y sabes que cuando hay un fallo en una pregunta del concurso, por ejemplo, pasan las siete cosas que deben de pasar y lo hacen de una forma precisa.

14. Hablaba del interfaz de operación ¿Cómo se desarrolla? ¿Hay un interfaz estándar que se adapta en función del programa o se diseña específicamente para cada programa?

Se diseña específicamente para cada programa. Hay un ejemplo muy interesante que explica cómo la escenografía virtual puede cambiar el proceso de producción de un canal que es el programa de *Cartelera Televisión*. Cartelera era un programa que tardaba en producirse una semana entera. Necesitaba muchos

procesos de postproducción, se grababa a los personajes y luego se incrustaban sobre unos fondos con las imágenes de las películas y las secciones de cada semana, hasta dejar el producto acabado. Después de un análisis detenido de cómo era el programa concluimos que todas las cosas que aparecían se repetían. Se podía crear unas bases o *templates* y solo cambiar el contenido. Los contenidos que cambian son los afiches, los rótulos, los simbolitos de crítica y de ventas porque los demás siempre es lo mismo. Con un sistema automatizado creamos un interfaz que estaba dividido en varias partes para cada una de las secciones del programa. Uno era la introducción y sumario, otro la crítica, otros los dvd's... Antiguamente cuando querían hacer una sección lo tenían que postproducir todo, tenían que generar la imagen una y otra vez todas las semanas. De esta manera, cuando quieren hablar por ejemplo de los estrenos si tienen cinco estrenos esa semana, son cinco afiches en jpg que están en un fichero y que el programa lo que hace es cambiar la imagen de una semana a otra. El trabajo, por tanto, se ha simplificado enormemente.

15. Desde un punto de vista creativo el grafismo del programa es atractivo y aporta mucha información.

Claro consiguen un producto con mucha personalidad porque liberados del tedioso trabajo de postproducción el realizador y los medios técnicos se pueden centrar en la parte más creativa y olvidarse así de la parte más tediosa y repetitiva del programa. El programa tiene un interfaz muy complejo porque se divide en muchas partes, pero de muy fácil manejo porque está simplificado al máximo, el interfaz es la esencia del programa.

16. El escenario virtual se utiliza en cadenas de cobertura nacional, autonómica, en canales temáticos, en televisiones locales... ¿Encuentras algún tipo de elemento diferenciador entre los diferentes tipos de cadena?

Entre los diferentes tipos de televisión no encuentro un planteamiento diferente de la escenografía virtual sino que la diferencia está en la forma

diferente de explotar el canal. En un canal nacional o autonómico donde existe una organización del personal muy estructurada, muy parcelada, donde las ordenanzas laborales definen muy claramente las funciones de cada uno tienen una forma de trabajar determinada. Mientras, una cadena local o una televisión privada donde este tipo de estructura no es tan rígida se permite otro tipo de planteamiento, que muchas veces no son los más adecuados.

17. Entonces, la diferencia no la encuentra tanto en el tamaño de la cadena como en el tipo de organización del personal. ¿Qué virtudes y qué defectos encuentra en cada uno de los tipos de concepción empresarial?

Las primeras televisiones privadas de cobertura nacional surgieron con la estructura que habían heredado de TVE porque además la mayoría de los profesionales al principio salieron de allí. Se exportó ese tipo de parcelación, de distribución del trabajo. A medida que eso generó problemas laborales debido a que cuando las funciones están muy definidas y llega algo nuevo que no encaja, tiene que haber alguna forma de recomponer el trabajo para que esas funciones las haga alguien. En una televisión pública es algo muy complejo de llevar a cabo, salvo que se llegue a un acuerdo con los sindicatos a través de soluciones de polivalencia pero que hace siempre que la operación sea compleja. Sin embargo, la gran ventaja es que al estar tan parcelado el trabajo cada función la realiza un profesional muy competente, un profesional en definitiva. No es que en las otras televisiones no sean profesionales pero a este caso es aplicable el famoso refrán de aprendiz de todo maestro de nada.

18. La polivalencia es positiva pero siempre tiene que haber una especialización en una de las facetas o campos, en donde cada profesional tenga un dominio absoluto de esa parcela.

Nuestra experiencia después de tantos años es que en la parte de la escenografía virtual tiene que haber por lo menos dos personas clave. Una es el

control de cámaras, que es la persona que controla la cámara y la incrustación y otra es el operador del virtual.

19. El control de cámaras y la incrustación lo ideal es que lo realice la misma persona.

De hecho no tiene mucho sentido que no sea la misma persona, porque debe haber un continuo flujo e interacción entre el control de cámaras y la incrustación debido a que ambos puestos se afectan mutuamente. De hecho hay muchos profesionales del diseño de equipos que piensan que el sistema de incrustación debería estar dentro de la CCU de las cámaras. El control de la incrustación debería estar dentro de la unidad del control de la imagen de las cámaras.

20. El propio Ultimatte lleva un control de cámara muy potente.

Lleva un control de color muy potente tanto para el foreground como para el background. Eso lo que hace es que duplica los controles, porque los controles del foreground ya los tienes en el control de cámaras. Eso es bueno y malo. Es bueno porque muchas veces alguien llega con un color verde. Desde el control de cámaras puedes quitarle el verde y hacer que el jersey sea rojo. En el control del Ultimatte puedes recomponer ese rojo y ponerlo verde. En este caso es una solución para salvar un problema de incrustación. Por ejemplo, en los estudios de las televisiones locales donde utilizan cámaras multipropósito que no llevan asociado una unidad de control de cámara, el propio Ultimatte puede servir de control de la CCU de la cámara y eso es una ventaja.

21. ¿Qué ha significado para la televisión local la llegada de los escenarios virtuales?

Curiosamente, las televisiones grandes tienden a utilizar la cámara con un operador porque la sensibilidad del operador nunca se alcanza con un robot. Mientras, en una televisión local las cámaras están robotizadas porque un

operador significa que hay que pagar un sueldo. Utilizan cámaras robotizadas que no tienen siquiera la posibilidad de manejarse manualmente, solo de forma robotizada. Es curioso porque el robot es más caro que el sensor, pero el dinero que se gastan de más se lo ahorran en personal.

22. En medio año han amortizado con creces el sistema.

El problema que tienen es que la sensibilidad de los movimientos no es la misma.

23. Estamos en un contexto de aterrizaje de la televisión digital terrestre. ¿La utilización de escenarios virtuales tiene alguna incidencia en la televisión interactiva?

La interactividad va a ser la misma en escenarios reales y virtuales, lo único es que el escenario virtual tiene una mayor facilidad en presentar información de una forma atractiva y en tiempo real.

24. En la etapa de preparación del programa, ¿qué fallos o problemas son más habituales que aparezcan?

Suele haber problemas con las escalas, con el tipo de óptica que se utiliza. Cuando se está modelando se puede utilizar cualquier óptica, sin embargo en el estudio hay una óptica muy concreta y a veces, no se tiene en cuenta. Si la óptica que se ha utilizado en el modelado es diferente a la que hay en el estudio el plano no es el mismo, si el plano final es más abierto no hay problema pero si el plano queda más cerrado puede suponer un problema para el realizador.

25. ¿Puede ser que los colores del escenario virtual siempre queden más saturado, que en el diseño?

Si ocurre eso es porque el monitor del modelador no está bien calibrado, no tiene por qué pasar eso.

26. Sin embargo, no es el caso de TVE, que utiliza casi siempre unos colores muy suaves y elegantes en sus escenarios, se tiende a utilizar colores muy chillones en los decorados virtuales.

Eso depende más de la línea gráfica de cada cadena. Incluso la imagen que dan las cámaras en cada cadena es diferente. No es la misma imagen la que da por ejemplo, Tele 5 o la que pueda dar TVE. La gama cromática que usan es muy diferente. Sí que es verdad que hay matices que demuestran la calidad del acabado de cada cadena. Ahora que está tan en boga el “any cast”, cualquier cosa se puede emitir por la televisión, un sonido telefónico, una imagen de mal balanceada... Las televisiones más grandes tienen tradición de cuidar esas cosas. Funcionan con parámetros de calidad, no es importante solo lo que se cuenta. Pero esto se ve en todos los detalles, por ejemplo en el sonido, en la forma de cortar las películas para poner los anuncios... eso es un elemento diferenciador que cada vez se valora menos. Antiguamente era más difícil dar una buena calidad de imagen porque las cámaras tenían menos sensibilidad, la iluminación no era tan buena... Sin embargo, es la polémica de siempre ¿qué es más importante la forma o el fondo? Supongo que todo es importante, hay que buscar el equilibrio para poder producir lo mejor posible.

27 ¿Cuáles son las principales ventajas de la escenografía virtual a la hora de preparar un programa de televisión?

La principal ventaja es la económica, el ahorro de dinero y de tiempo que también es dinero. La otra ventaja es estética, no tanto por la imagen virtual sino por la imagen de síntesis. La imagen de síntesis te permite tener la calidad que quieres. Además iguala mucho la calidad de la imagen de toda la cadena. Se puede tener mejor controlada.

28 ¿Qué tiempo puede llevar la elaboración de un escenario virtual?

La media son cinco días, ponle una semana.

29. Una semana incluyendo modelado, programación e interfaz de operación

Sí, porque esas fases se hacen en paralelo. El interfaz de operación se está diseñando antes incluso de que el modelado esté terminado. Al final se suman las *databases* y se puede funcionar.

30. En la grabación del programa ¿puede ser que estemos asistiendo a la fusión entre el estudio tradicional y el denominado sistema de estudio virtual para terminar desembocando en un estudio de televisión con posibilidad de llevar a cabo aplicaciones virtuales? ¿Qué opina de esta fusión? El software de Brainstorm está ya presente en estudios de televisión donde no se lleva a cabo ningún tipo de escenografía virtual.

Eso es por la capacidad que tiene Brainstorm de pintar gráficos a tiempo real y de simplificar muchas de las tareas que se realizan en un estudio de televisión. Hay varias conceptos o manera de plantearse. Antiguamente, cuando el sistema costaba mucho dinero, se tendía a tener un estudio virtual al cual llegaban las señales de todos los estudios de la cadena. Si por ejemplo tenías cinco equipamientos de virtual lo podías repartir por varios estudios y centralizar las operaciones de síntesis de la imagen y de generación del escenario virtual en un solo estudio. Sin embargo, ahora que es relativamente barato, lo que se hace es que igual que en un estudio se coloca una tituladora o un mezclador, se instalan una serie de ordenadores que pueden servir para rotular o para generar el fondo del escenario virtual, eso cada vez es más común. Por ejemplo, en Canal 9. Es un elemento más dentro del estudio que le da versatilidad al estudio. Puedes tener gráficos con el escenario real, con el virtual...

31. Y conforme los sensores son menos invasivos se instalan y pueden utilizarse o no.

Ya está pasando eso en algunas cadenas. En Antena 3, por ejemplo hay dos estudios. Uno de ellos tiene un sistema con free-D. El estudio se utiliza normalmente y cuando es virtual se utiliza virtual porque no hay ninguna

limitación, las cámaras pueden moverse libremente por todo el plató. Utilizan el mismo personal técnico para ambos casos.

32. La fusión, por tanto, es un hecho.

Desde luego, está en el proceso de implantación. De aquí a un año ya verás como en todos los estudios hay. Estamos ya en este proceso en Castilla La Mancha, en TVE, en Canal 9...

33. ¿Qué parcela de mercado abarcan en el mercado español?

Lo tenemos prácticamente copado. De las televisiones grandes solo Tele 5 usa otro sistema que es Orad. Ahora va a cambiar el sistema y nosotros optamos al concurso. De las autonómicas solamente Telemadrid y TV3 utilizan otros sistemas. TV3, por ejemplo, utiliza Orad por una decisión de los ingenieros. Sin embargo, todas las empresas del grupo de TV3 que desarrollan las aplicaciones virtuales tanto en gráficos como en escenarios virtuales usan Brainstorm. Eso está muy bien, tiene que haber varias alternativas para que la gente pueda elegir.

34. ¿Qué porcentaje del mercado abarcan?

Por encima seguramente del 80% en lo que respecta a televisiones autonómicas o nacionales.

35. ¿Qué diferencia tiene Brainstorm con respecto a sus competidores?

Brainstorm es un sistema abierto y transparente a nivel tecnológico. Utilizamos una máquina que está en el mercado. No utilizamos equipamiento exclusivamente dedicado a nuestra tecnología. Esto lo que permite es que el mantenimiento sea muy fácil y muy económico. Nosotros pensamos que si en tu casa cuando se te estropea el disco duro o la placa gráfica la puedes sustituir y el sistema seguir funcionando, ¿por qué no puede llevar a cabo esto el mantenimiento técnico de una televisión? Además el departamento técnico de la televisión es muy profesional y se dedica exclusivamente a eso y por tanto, lo va

a hacer siempre mejor. Por tanto, nosotros lo que queremos es que nuestro motor gráfico se ejecute en una máquina estándar del mercado (HP, IBM...). Si se estropea la puedes arreglar. No tienes que tener la penalización de llamar al fabricante para que te lo solucione. Esto genera un coste económico doble: por un lado el que hay que pagar a la empresa para que solucione el problema y por otra parte, y tal vez la más importante, lo que puede ralentizar el ritmo de producción. Esto es el concepto del cliente cautivo, si quieres que haga cada cosa determinada tienes que pasar por taquilla. Este es el funcionamiento de Orad o de Vizrt. Una vez que pagas te introducen un código y ya puedes funcionar. Sin embargo, nuestra aplicación funciona en HD (alta definición), PAL... El usuario es quien decide cómo quiere usarla. Si quieres usar la gráfica que te da 2 millones de polígonos la pones. Si a los seis meses sale la nueva Nvidia duplica la potencia la puedes volver a cambiar y el sistema sigue funcionando. Si quieres trabajar en alta definición, la placa de salida de vídeo la pones para que sea de alta definición y le dices a la ventana el tamaño del que quieres que pinte los gráficos y ya tienes la alta definición.

36. ¿El trabajo de preparación del escenario en la grabación o emisión del programa es previo?

Evidentemente, el realizador pacta con el operador la ejecución de unos determinados *templates* que se han predefinido antes del programa. Sin embargo, el sistema de *templates* nuestro es lo suficientemente flexible que permite modificar las previsiones y realizar modificaciones de última hora sin ningún problema. De todos modos, no es lo mismo un programa normal que un programa informativo. Cada redactor es responsable de su grupo de noticias y el sistema automáticamente ya te lo da ordenado. La noticia tal, el primer rótulo es un periodista, luego hay una entrevista, después un gráfico, el sistema sabe en qué minuto del texto tiene que sacar una cosa u otra. En un programa normal se tienen unos rótulos determinados, se pactan las animaciones...

37. Brainstorm además de lanzar los rótulos ¿puede lanzar los vídeos?

Tiene esa posibilidad, sin embargo, en la práctica lo que se hace es lanzar los vídeos que están digitalizados dentro del disco duro o en un servidor.

38. ¿Qué diferencias se pueden encontrar en que el programa sea en directo o en diferido?

Con el sistema virtual ninguna. Al virtual no le aporta ningún condicionante.

39. El sistema es totalmente estable...

Sí, no tiene por qué haber nada. El concepto de que esté grabado o en directo es más por un requerimiento de la cadena o del propio sistema.

40. ¿El realizador trabajando en directo se atreve a sacar toda la potencialidad al escenario virtual?

Es que es rarísimo que falle. Yo en todos mis años de experiencia solo recuerdo que una Onyx dio un problema en un directo. Pero ya tienes el cuidado de que igual que en un estudio normal tienes varias cámaras y si se te rompe alguna sigues con las demás, aquí al trabajar siempre con varias máquinas en paralelo aunque alguna pueda fallar se continúa el programa con las otras máquinas hasta que se recupere la máquina que ha fallado.

41. ¿Qué fallos o qué problemas es habitual encontrarse en la grabación de un programa en el estudio?

Uno de los problemas más habituales que podemos encontrarnos es la calibración. La calibración del sistema es muy sensible y con que la cámara la posición de la cámara se mueva unos milímetros de las marcas estipuladas puede suponer un desfase en la distancia en un metro y medio en el decorado. Además con la utilización de los estudios multipropósito, los estudios se utilizan para muchas cosas diferentes y eso hace que, en ocasiones, las cámaras puedan

modificar su posición haciendo que la calibración se pueda resentir. Todavía no existe un sistema que permite recalibrar todos los sensores de una forma rápida y segura. Nosotros dedicamos mucho tiempo de desarrollo a buscar sistemas inteligentes que hagan solos la calibración. No es que la solución sea complicada, Consiste en crear una serie de protocolos que te permiten tener los sensores listos y respetando esos protocolos el sistema se recalibra solo. Sin embargo, esos protocolos son manuales. Lo ideal sería conseguir que esos protocolos pudieran llevarse a cabo de una forma automática. La tendencia es a tener sistemas que se autocalibren.

42. ¿Y respecto a los problemas de incrustación? Ha habido algún avance como Reflecmedia.

Reflecmedia es una opción muy interesante pero que no creo que en las televisiones grandes lo usen mucho, porque para los presentadores resulta molesta la luz que emiten los leds del objetivo de la cámara. Reflecmedia es un sistema muy válido para publicidad y para ciertas cosas. Sin embargo, genera un halo negro alrededor del presentador. Esto implica que el operador del Ultimatte esté muy experimentado para poder eliminar ese reborde negro de la composición final. Reflecmedia, por tanto, influye en la calidad de la imagen. Sin embargo, la incrustación es inmediata y suficientemente buena para la mayoría de los usos. Pero para un uso muy cuidado necesita un trabajo concienzudo de incrustación para eliminar el halo negro. Por tanto, lo que te ahorras de tiempo por un lado lo pierdes por el otro. Es un sistema bastante interesante.

43. ¿El sistema tipo Reflecmedia se va a extender o se van a seguir usando los fondos de color?

Los fondos de color se van a seguir usando. Lo que se va haciendo es que la pintura de Reflecmedia es un invento de la BBC de Danny Popkin (al igual que el sistema free- D). Reflecmedia surge porque es la misma pintura que se utiliza en los targets del techo para verlos con la cámara en el sistema free-D. La

cámara de free-D tiene un halo de leds que ilumina el techo. Está basado en que hay una densidad de cristales muy grande, entonces siempre hay algún rayo de luz que lo refleja y que es perpendicular al eje de cámara. Con lo cual tienes una imagen del color de los leds muy homogénea. Lo que se está haciendo es que las pinturas que se utilizan, sobre todo las de Rosco, están introduciendo estos cristalitos. Por tanto, a parte del color de la pintura está reflejando la luz ambiente que es verde o azul, refleja esa luz y facilita así mucho la incrustación. Los cicloramas también son una asignatura pendiente de los estudios virtuales. Los cicloramas son paneles planos pintados de un color y que dan problemas de sonido. El sonido rebota y da muchos problemas de ecos. Por tanto, hay que buscar una solución a ese problema. La solución que se ha estado utilizando hasta ahora era no utilizar un panel físico sino colocar una tela. Debajo de esa tela se colocaba una gomaespuma o una superficie que absorbiera el sonido. Ahora están apareciendo unos productos tipo moqueta con el mismo tono de verde o de azul que Rosco con lo cual se puede forrar el suelo y las paredes y el problema de ecos se soluciona. De hecho el estudio de TVE está forrado en moqueta.

44. Al tener moqueta, si se enseña el suelo no se tiene el reflejo del personaje o el elemento real...

No tienes reflejo pero sí sombra. Y si quieres tener reflejo puedes poner una chapa de plástico encima de la moqueta el punto concreto que necesites tener ese reflejo.

45. ¿Encuentra algún otro problema en la grabación en estudio?

Ahora ya no tanto, pero antes se tendía a diseñar escenarios enormes o con determinados elementos que no aportaban nada al diseño. Pero los diseños actuales ya no son decorados que llaman la atención. Se tiende a utilizar decorados que están muy bien integrados en lo que es el concepto del programa y pasan desapercibidos, muchas veces no distingues si es real o virtual.

46. De lo que he visto de escenografía virtual me llamó mucho la atención un programa de gran formato alemán en el que tenía una parte real muy grande y un desaforo del decorado en virtual consiguiendo un resultado impresionante y totalmente creíble. Puede ir por ahí la escenografía virtual en gran formato, hacia escenarios mixtos.

Eso se utiliza mucho en la RTL alemana, también lo utiliza TVE... La ventaja que tiene la escenografía virtual es que si lo haces bien y lo cuidas encaja perfectamente, puedes encajar los dos mundos el real y virtual y crear la ilusión de un nuevo espacio mezcla de los dos perfectamente creíble. Yo no sería muy estricto en decir que va a ser de una determinada manera. Simplemente lo van a usar, va a estar presente en todos los estudios y al final la escenografía virtual desaparecerá como concepto y será la escenografía a secas. No quiero decir que no existirá la escenografía real sino que el concepto de escenografía lo tendrá totalmente asumido y al plantearse un programa se planificará en función de las necesidades una parte en real, otra en virtual, o todo de una determinada manera pero con total naturalidad.

47. También es interesante el concepto que maneja de realidad invertida. Esto es posible gracias a la posibilidad de realizar aplicaciones virtuales en todos los estudios.

En un decorado real puedes poner un video-wall o un elemento virtual dentro de un decorado real que funcione perfectamente integrado con respecto al resto del decorado. Al tener el estudio preparado y sensorizado puedes permitirte esto. La escenografía virtual invertida se usa muchísimo para el tema de las publicidades virtuales. Aquí se está empezando a usar, sobre todo para deporte y en Sudamérica se utiliza muchísimo. Recuerdo que en la visita del Papa a México las cámaras ponían imágenes del Papa puestas en los edificios... La realidad invertida utilizada para el deporte tiene la reglamentación de la

publicidad para el deporte que implica que se tenga que usar de una determinada manera lo cual implica alguna limitación creativa al sistema.

48. ¿Cómo afecta la escenografía virtual a la postproducción? ¿Puede ser que la elimine?

La escenografía virtual elimina la postproducción y la convierte en producción. Las tareas que antes se llevaban a cabo en la postproducción, ahora se prevén en la preproducción programando un sistema y un interfaz capaz de llevar a cabo esas tareas y se ejecutan de una forma sencilla y bastante automatizada durante la producción, como en el ejemplo, que antes hablábamos de *Cartelera*. Existe, en ocasiones alguna confusión porque cuando se graba el fondo en verde o se graba una señal con una cuadrícula tipo Orad de fondo no estamos hablando de escenografía virtual. Es un croma-key, la escenografía virtual requiere sensorizar la posición de la cámara y hacer un render en tiempo real, lo otro no es escenografía virtual, es el croma-key de toda la vida.

49. Usted se refiere evidentemente a aquellos programas que se graban en un estudio de escenografía virtual pero que no utilizan esta técnica ya que no hay tracking del punto de vista ni tiempo real.

Claro, es un problema terminológico que a veces puede llevar a confusión. Nosotros a la herramienta de postproducción la llamamos previsualización que consiste en que cuando el equipamiento que tienes para generar el tiempo real no permite obtener una imagen de la calidad que necesitas, utilizas la tecnología para que al realizador le des los elementos necesarios para que pueda componer el plano y rodar su plano como quiera de tal manera que en el momento de la toma el realizador puede ver el fondo y estar capturando las posiciones del sensor para poder hacer un render de calidad de ese decorado que estamos previsualizando a una calidad inferior. Esto se utiliza mucho para cine pero también se utiliza para televisión, sobre todo para publicidad. Un ejemplo, puede ser una actuación musical con un fondo determinado que tenemos grabado. Pero

si tienes la posiciones de la cámara y la imagen del foreground, podemos colocar otro fondo cualquiera. Podemos tener la misma actuación de cámara con un fondo para Navidad, otro para la Gala de verano... O simplemente puedes utilizarlo para modificarlo cuando sea necesario. Este es un uso distinto como el de la previsualización. Aunque hoy en día los equipos van permitiendo más la alta definición, nuestros equipos pueden trabajar en alta definición, el Ultimate también permite la alta definición, nosotros tenemos instalaciones en Japón de alta definición... Sin embargo, el cine o el 24P requiere una calidad muy importante. Estamos participando en un proyecto europeo llamado IP-RACINE. En este proyecto nosotros nos encargamos de la parte de la escenografía virtual para cine sobre el cine digital. Que la transmisión de las películas sea digital, que las grabaciones y las configuraciones de las cámaras sean datos que estén dentro de la imagen etcétera.

50. Se puede decir que la escenografía virtual ha matado en buena parte a la postproducción.

Sí, toda la posproducción se ha convertido en producción.

51. Se hace preproducción.

No, se hace producción porque se lleva a cabo en el mismo momento en el que se graba el programa. En cualquier caso la postproducción solo se utilizaría para escenarios de gran calidad donde el tiempo real no fuera capaz de soportar ese volumen de polígonos, en ese caso se utilizaría la previsualización. También podría darse el caso de utilizarse la postproducción en algún caso en el que no hubiera dado tiempo a tener preparado el decorado final.

52. ¿Qué opina de las investigaciones que se están llevando en Japón para conseguir la inmersión del presentador en el escenario virtual?

No creo que eso se vaya llegar a dar. El presentador ve lo que necesita ver, en ese sentido hemos hecho experiencias que no necesitan inmersión. Nosotros lo

que hacemos es generar las referencias necesarias para que el presentador se pueda mover por el decorado. Las pasadas elecciones generales de la BBC las hicimos para el presentador Peter Snow que necesitaba ver el escenario. Hicimos una cosa un poco compleja. El presentador tenía un ciclorama, con un suelo... En determinados momentos pintábamos en el suelo el mapa de Inglaterra y pasaban cosas. ¿Cómo ve el presentador lo que estamos pintando? El borde de Inglaterra es fácil pintarlo, pero él no necesita ver el borde Inglaterra, él necesita ver cómo evolucionan los datos y tiene que seguir la evolución del mapa. ¿Qué se puede hacer? Muy fácil, proyectar la imagen del mapa de Inglaterra. Pero si se proyecta la cámara lo ve. Entonces, como la señal de vídeo tiene una peculiaridad que es la fase del barrido cuando cambia de campo hay un periodo de *blanking* en el que no se ve nada. Entonces proyectamos en ese tiempo de *blanking* o barrido de la imagen. Sincronizando los proyectores con las cámaras de televisión, el presentador ve el mapa sin ningún problema y la incrustación la tenemos limpia.

53. Pero ese periodo de tiempo es muy corto, son apenas 12 microsegundos.

Pero da igual, para eso está la persistencia retineana. Ten en cuenta que ese proceso lo vas a hacer 25 veces por segundo. El presentador lo ve perfectamente proyectado.

ANEXO 7. ENTREVISTA A LUÍS MORENO CANCIO

Entrevista realizada el 23 de mayo de 2006 en el Centro de Producción de Programas de TVE de Torrespaña en Madrid

Con 40 años de experiencia en televisión y 10 años trabajando con sistemas de escenografía virtual, Luís Moreno Cancio es el responsable del sistema audiovisual en los servicios informativos. También es el responsable técnico de uno de los estudios de escenografía virtual de TVE.

1. 40 años de experiencia... ¡¡¡ ha inventado la tele!!!

Casi, yo empecé con el corte físico en televisión, con cuchilla de una cinta de 4 pulgadas.

2. Y ahora en escenografía virtual...

Exactamente (sonríe).

3. ¿Qué programas hacen en el estudio?

Documentos TV, España en Comunidad, Madrid en Comunidad, Semanal 24 Horas, Informe Semanal, En Otras Palabras que es un programa para sordomudos, *Cultura con ñ, El cine más corto, Agenda Exterior y Gente* que es nuestro programa estrella. Es telonero del Telediario y desde hace cuatro años lo estamos haciendo en virtual. También hacemos presentaciones para canales de Interacional.

4. Háblenos de Gente su programa estrella.

Gente es una hora en directo y el decorado es enteramente escenografía virtual. El programa *Gente* ya existía antes con un escenario real y el programa al pasarse a virtual optó por un diseño original. Además, en directo según el tiro de cámara y el encuadre se matiza la tonalidad del decorado a través del Ultimatte.

5. Háblenos de la potencia del Ultimatte.

El incrustador es un aparato muy potente, muy sencillo pero a la vez muy complejo. Me explico, cuando tienes pequeñas deficiencias de imagen es difícil arreglarlas. Es necesario tener un conocimiento muy profundo del aparato. Para hacer una cosa inmediata y sin demasiados problemas el aparato lo da de entrada el aparato. La complicación es cuando puntean las sombras, aparecen zonas oscuras... Entonces, además de conocer el Ultimatte hay que saber de iluminación, de control de imagen. El Ultimatte ofrece un sistema de memorias que valen para un determinado caso pero que normalmente no se vuelve a repetir. En todo caso, la memoria puede servir como un punto de partida básico. Yo siempre reseteo todos los valores de partida del incrustador y busco con la estrellita el punto menos favorable de verde de la incrustación hasta conseguir un valor de verde adecuado y a partir de ahí analizar la imagen y realizar la mejor composición. Es necesario que la presentadora esté en el plató con un determinado tiempo de antelación. El tiempo necesario depende del programa y es una lucha diaria, a veces no se tarda nada y a veces tres cuartos de hora. Normalmente cuando tienes un decorado más o menos habitual, los pequeños defectos de imagen se corrigen con la iluminación y el control de cámaras. Porque, si de un principio malgastas la potencia del aparato (el Ultimatte) en corregir errores de imagen o de iluminación te quedas con un margen muy pequeño de maniobra. Normalmente, si tienes controlados los demás elementos la incrustación es muy sencilla. Lo difícil es realizar una incrustación buena en unas condiciones malas, aunque también se puede hacer, pero se necesita un poco de tiempo. Un elemento muy útil y que debería estar presente en todos los estudios virtuales (también en los reales) son los maniqués para llevar a cabo las pruebas de vestuario. Lo ideal es que esos maniqués también tengan cabellera morena, rubia, pelirroja y con mechuras. De esta manera la incrustación puede estar preparada ya cuando la presentadora llega a plató y se pueden advertir y prevenir problemas con tiempo de antelación para poder solucionarlos.

6. *¿Qué aspectos considera más importantes para que el escenario tenga credibilidad?*

La integración. Son dos imágenes tomadas en dos momentos diferentes y con ambientes diferentes y lo que tenemos que hacer es integrarlas. Para integrarlas, a parte de que el trabajo de control de cámaras y la colorimetría sean correctos se necesitan nexos de unión entre las dos imágenes.

7. *Eso, imagino se consigue desde la propia etapa de creación del decorado implicando a todo el equipo.*

Por supuesto, hay que implicar al realizador y sobre todo al iluminador para la iluminación de la parte real coincida con la iluminación de la parte virtual. No puede ser que los presentadores tengan una dirección de luz que luego no aparezca en el decorado virtual. La integración para mí es la base.

8. *¿Pierde en su opinión credibilidad el programa por el hecho de hacerse con escenografía virtual?*

Me fastidia mucho esa pregunta.

9. *Pero se dice mucho en el mundo de la televisión.*

Claro que se dice mucho. Me he enfrentado y me sigo enfrentando todavía a ese tipo de opiniones. ¿Es más creíble que una presentadora tenga un cartón-piedra detrás? ¿O que tenga un plasma con una segunda generación de la misma señal (porque el plasma recibe una señal electrónica que reproduce un aparato) de lo que se va a emitir? En el escenario no existe esa segunda generación en la entrada de vídeo porque la imagen se reproduce directamente sin pérdida de calidad. No estoy de acuerdo con aquellos que piensen que un escenario virtual tiene menos credibilidad.

10. ¿Se lo dicen a veces los realizadores?

Por desgracia sí. Hay quien tiene la opinión de que un virtual miente al espectador. ¿No mientes con un plasma detrás en un telediario? Es una señal electrónica igualmente. ¿Miedo a que el decorado se quede en verde? No nos ha ocurrido nunca salvo por algún fallo del propio mezclador al pinchar. En los años que llevo utilizando el sistema y con el programa *Gente* que es una hora en directo diaria y por tanto, un banco de pruebas muy importante, nos ha fallado alguna vez los equipos y hemos podido tardar un tiempo en resetearlos. Sin embargo, en un caso extremo siempre tienes algún fondo de reserva en el mezclador como fondo de esa cámara y sales del paso con un croma-key llano. ¿Fiabilidad? 100% es lo que la experiencia nos ha demostrado.

11. ¿Utilizan elementos reales de atrezzo junto al escenario virtual?

Sí, es conveniente, la verosimilitud de la imagen se produce por la interrelación de unas imágenes con otras. Es imprescindible. Nos gustan mucho las alfombras porque es un elemento natural que pega al presentador al suelo y además esconde algunas imperfecciones y facilita mucho la incrustación, se pueden utilizar muchos elementos como por ejemplo plantas... Es necesario utilizar elementos de atrezzo real para interaccionar las dos imágenes. También es interesante para conseguir esa interrelación la utilización de elementos del color de croma donde pueda apoyar el presentador. Por ejemplo, si se utiliza una mesa virtual es imprescindible que esa mesa con las mismas proporciones se encuentre físicamente en el plató del color de croma para que el presentador pueda apoyarse e interaccionar con ella.

12. ¿Por qué escogieron el color verde para el plató?

Cuando surge el plató de croma, en principio se elige el azul porque es el color primario menos presente está en la piel humana. Sin embargo, al empezar a utilizar el sistema nos dimos cuenta de que el azul era un color muy utilizado en las prendas de ropa, por ejemplo en los vaqueros, nos gusta el azul para el

vestuario y eso era un gran problema. Entonces, al descartar el azul nos quedaban dos colores el rojo y el verde. El rojo no era posible por su enorme presencia en la piel humana y nos decidimos por el verde que en un principio generaba problemas de rebote de luz y de contaminación de color. Pero por otra parte, un croma verde como tiene buena reflexión necesita menos iluminación y por tanto, los rebotes de luz se reducen. Por tanto, si hacemos un plató con las medidas adecuadas sale ganador el verde.

13. Háblenos de las características del plató.

El plató tiene 25 metros cuadrados y cuenta con cuatro cámaras: dos laterales, una central y una cenital que se ha instalado recientemente. Todas ellas están robotizadas. Sin embargo, el estar robotizadas las cámaras no es una ventaja sino todo lo contrario. El estudio con cámaras robotizadas es menos operativo. El manejo de las cámaras robotizadas es secuencial. Además, el operador puede llevar a cabo movimientos de más dificultad y con mayor calidad y perfección.

14. Eso va en opiniones pero incluso la imperfección del operador también es positiva en un directo.

Claro, la imperfección del operador le da vida al programa. Pasa lo mismo con las transiciones del mezclador de hacerlas de forma manual o automática. Todo eso es televisión. Para lo otro está el cine.

15. ¿Qué movimientos de cámara están sensorizados?

Pan, tilt y zoom con Radamec solo. No tengo más pero no porque no quiera sino porque no me lo dan. Ahora, por ejemplo hemos mejorado bastante el tema de los retardos, antes era un problema muy importante. Todavía sigue siendo un handicap pero estamos en la buena línea. Ahora estamos con dos frames de retardo de imagen y creo que se va a seguir mejorando en ese aspecto.

16. ¿Qué problemas se pueden encontrar en el estudio, hay fallos de calibración?

El sistema funciona bien. Salvo que haya alguien que desplace el trípode o mueva la cabeza de cámara. Si se respetan las posiciones y el mantenimiento de los equipos lo hace alguien que sepa que un milímetro de variación en la cabeza te puede representar 20 centímetros de error en la posición, no hay problema. Tenemos un problema con el tamaño del plató pero no por el tamaño en sí sino porque está limitado por las cuatro paredes. Entonces, las angulaciones del tiro de cámara que podemos tener cuando hay dos o más personajes es muy limitada. No podemos llevarnos las cámaras más allá de las cuatro paredes físicas del plató. A parte, el estudio al solo tener sensorizado pan, tilt y zoom es necesario recalibrar cada vez que se mueve la cámara de posición. Sin embargo, estos problemas son lógicos porque el estudio está concebido como un sitio de investigación. Se necesitaba un lugar donde investigar las posibilidades de la tecnología para después ir incorporando progresivamente la producción. Lo que ocurre es que el diseño es el que se concibió al principio con tres posiciones de cámara las únicas posibles, dos lo más laterales posibles y una centrada. Todos los programas tienen que adaptarse a estas características. En un programa de entrevistas o de debate como *España en Comunidad* llega a ver cinco personas en el plató de forma simultánea y alguna vez los planos que se dan son un poco egipcios. Normalmente, sin embargo son presentaciones, por ejemplo, lo que hace Erquicia, las presentaciones de los sordomudos. En algún otro programa, ocasionalmente pueden haber varias personas pero no es lo habitual. La dotación y las posibilidades de las cámaras, aunque acabamos de colocar una cuarta cámara no son las más adecuadas porque hay que tener en cuenta que el estudio se concibió como un proyecto de investigación. Este estudio a mí me sirve de demostración de que el sistema es operativo para poder trasladarlo a un estudio normal.

17. ¿Opina que la operación del sistema es compleja?

Es una operación más dificultosa. No es que sea muy difícil, es importante que te guste y que tengas un conocimiento amplio del virtual y de televisión porque el operador, en este caso, es el dueño de la calidad final de la imagen.

18. Vemos que tiene juntos el control remoto de las cámaras robotizadas, el Ultimatte, el control de cámaras, la mesa de iluminación y el entorno virtual. ¿Cuántas personas operan habitualmente estos controles?

El puesto de operación está diseñado para una persona que se denominaría finalizador de imagen. Está previsto este puesto para programas muy sencillos. En la práctica, suele haber entre dos y seis personas dependiendo del programa. Habitualmente suele haber dos o tres personas. Es un problema estructural con las categorías empresariales. Es un problema que he tratado de resolver pero no he podido. Lógicamente una persona que manejase este conjunto de funciones se supone que es una persona con un conocimiento profundo de la imagen. Es una persona con unas capacidades profesionales amplias. Tampoco se podría hacer un gran programa con mucho movimiento sino que está pensado para un programa muy sencillo, para un programa de entradillas. Para ese tipo de cosas sería un puesto único, muy polivalente, con un conocimiento profundo y bien remunerado. Hoy por hoy, hay un control de cámaras, un cámara que maneja las cámaras robotizadas, un iluminador y alguien que maneje el decorado.

19. ¿Qué ventajas creativas le ofrece la escenografía virtual?

Todas, te permite hacer un programa diario y poder personalizarlo a diario.

20. ¿El grado de interrelación con el equipo de realización es satisfactorio?

Requiere siempre un tiempo de adaptación. Pero la experiencia nos dice que muchos realizadores, pasado un tiempo de adaptación, prefieren el estudio virtual al estudio real. La mayoría de los programas están encantadísimos con el sistema. Sin embargo, hay que decir que los comienzos de *Documentos TV* con Pedro Erquicia o de *Informe Semanal* en el sistema virtual requirieron una pequeña

adaptación por parte del equipo de realización que era un poco reacio en un principio. Los problemas que suele poner el equipo de realización siempre son la falta de la movilidad de las cámaras que es un problema que está tecnológicamente solucionado, solo hacen falta unas pocas pesetas más. El problema lo veo sobre todo por comodidad. Es necesario romper la inercia de comodidad. Es necesario avanzar, el realizador se encuentra muy a gusto con lo que controla y sabe hacer. Cuando le obligan a cambiar para hacer lo mismo y se necesita un esfuerzo de su parte hay gente reacia a realizar ese esfuerzo. Hoy no hay ningún programa de los que hacemos aquí que esté a disgusto, es más hay muchos programas que no volverían al estudio real por las posibilidades que le ofrece la escenografía virtual. Afortunadamente he gozado siempre para desarrollar el sistema de la complicidad, no hubiera sido posible de otra manera, de los realizadores.

21. Aquí se ha llevado a cabo el que en mi opinión hasta ahora ha sido el mejor escenario virtual que se ha hecho en España que fue el del programa especial de la boda del príncipe..

Sí, en ese programa participé yo de forma muy directa junto con el jefe de realización. Fíjate si el propio realizador tenía confianza en el sistema y el interfaz de operación era sencillo, fiable e intuitivo que fue él mismo quien se atrevió a operarlo en directo. Para ese programa hicimos tanto él como yo una apuesta personal muy fuerte que salió muy bien. Contábamos con un plató con dos cámaras y una grúa y con una plataforma de dos metros por dos. Después de ese gran éxito que tuvo una gran repercusión creo el que se debería de haber apostado de una forma más firme por esta tecnología. De todas formas es una cuestión de tiempo. Mi sueño es que el presentador entre en un plató virtual en el que no se distinga que es virtual. Las cámaras deben tener sensorizados todos los movimientos y ser manejadas por operadores, el fondo será un tela gris de Reflecmidia, el techo tendrá la suficiente altura para poder iluminar en

condiciones... El estudio virtual será un plató tan operativo o más que el estudio real y con todas las ventajas que ofrece la escenografía virtual

21. En la fase de preparación del programa ¿Qué ventajas encuentra al trabajar con escenografía virtual?

Ventajas todas. El tener un estudio preparado en dos minutos contra cuatro o cinco horas de montaje, más la iluminación, más el desmontaje previo, más afinar los detalles, el almacenaje del decorado, los elementos se deterioran y hay que repintarlos y repararlos. Lo ideal de este sistema y lo que abarata costes no es porque haya menos personal sino porque en una misma superficie en un mismo plató puedes hacer cuatro o cinco programas diarios con lo que consigues multiplicar por cinco la superficie del plató. Aquí estamos haciendo una media de cuatro o cinco programas diarios.

22. ¿Qué problemas se encuentran en la fase de preparación del escenario?

Aquí trabajamos con varios tipos de decorados, tenemos decorados 3D hechos expresamente para el programa, que con esos no tenemos ningún problema. Después tenemos otros “decoradillos” que se suelen hacer para programas que de otra manera no tendrían dinero para hacerse su propio decorado y lo que se hace es un croma con movimiento. Entonces, hay problemas de posicionamiento, hay que mover el decorado de posición para que no se enfile algún tiro de cámara... pero eso es hablar de otra cosa. Son soluciones de urgencia que se dan a programas que igual sin la escenografía virtual no existirían o no tendrían un plató.

23. ¿Qué ventajas encuentran en la fase de grabación en el estudio?

Por ejemplo, Brainstorm te permite tener diferentes posiciones de altura de los elementos en función del presentador. Tenemos una lista con las diferentes posiciones y medidas para cada uno de los presentadores y para las diferentes

cámaras. Es necesario también que existan unas marcas en el suelo del plató para trabajar con las distintas posiciones.

ANEXO 8. ENTREVISTA A ENRIQUE PÉREZ LAGUNA

Entrevista realizada el 23 de mayo de 2006 en el Centro de Producción de Programas de TVE de Torrespaña en Madrid

Enrique Pérez Laguna es el responsable de explotación del Canal 24 HORAS de TVE. Tiene 26 años de experiencia en televisión y cinco años de experiencia con escenografía virtual.

1. Háblenos de las características del Canal 24 HORAS

El Canal 24 Horas se emite los siete días de la semana en directo y combina la escenografía real con la escenografía virtual en un mismo plató con dos sets. El diseño del escenario virtual está inspirado en un escenario real pero no es una fotografía, es un escenario 3D. En muchas ocasiones, los escenarios virtuales, aunque imiten a escenarios reales los mejoran porque no puedes comparar un la resolución que te ofrecen las pantallas de un escenario virtual donde le asignas una señal de vídeo externa que se ve con una gran resolución. En el Canal 24 Horas la escenografía real ahora ocupa más horas de producción. El escenario no esconde que es virtual ya que se colocan pantallas flotando en el aire lo cual no sería verosímil en un escenario real. En algunos aspectos sí que es necesario dar credibilidad al escenario pero en otros no, depende.

2. ¿Qué elementos cree que son necesarios para dar credibilidad a un escenario virtual?

Todo, la incrustación, la calidad en el escenario virtual, la iluminación. Hay decorados en los que también es fundamental que el presentador que esté sepa moverse en el escenario virtual. Por ejemplo, en elecciones con una plataforma giratoria donde el presentador señala sobre una pantalla que no existe. Como el presentador no tenga claro donde está situada esa pantalla imaginariamente lo

tiene claro. Entonces, todo es importante: el presentador, la iluminación, las características del plató verde, la incrustación...

3. ¿Cuál es su experiencia de trabajo con los presentadores?

La capacidad del presentador depende del entrenamiento que tenga en escenarios virtuales y de las cualidades y del interés del propio presentador. De todos modos se le pueden introducir algún tipo de ayudas para que lo tenga más fácil. Por ejemplo en el plató de la información meteorológica tenemos una pantalla que está en verde en el ciclorama para que el presentador vea físicamente donde está señalando.

4. Háblenos de las características del plató

Tenemos un plató grande con más de 100 metros cuadrados que cuenta con cuatro cámaras sensorizadas y robotizadas con Radamec, con posibilidad de realizar zoom, pan y tilt. También tenemos una grúa aunque ahora no la utilizamos. Las posiciones de la cámara están prefijadas y si se quiere cambiar de posición debemos recalibrar. Al utilizar el plató con un parte real y otra virtual y compartir las cámaras para ambos sets, se sitúan las cámaras en una posición de entendimiento para que sea válida para ambos sets. Claro, es fundamentalmente por un problema de calibración, estamos haciendo cuatro programas diferentes en la parte virtual y deben compartir las mismas posiciones para que la producción sea operativa y no haya retrasos.

5. Háblenos del funcionamiento técnico del sistema de escenografía virtual.

La medición del movimiento y de la posición de la cámara es precisa. Los problemas que antes teníamos con la Onyx con el Pc han desaparecido. Antes teníamos que retardar la señal de cámara para dar tiempo al background a que se actualizara y aun así aparecían algunos problemas. Ahora sin embargo, con el Pc debemos introducir retardos al Pc hay que introducir retardos en el propio Pc porque va demasiado deprisa. Además, solo por el precio que cuesta el

mantenimiento de la Onyx te compras todos los años un Pc bueno. Además Silicon ahora mismo se ha quedado en el mercado broadcast en una mínima expresión, entonces ante cualquier problema de la máquina es más complicado que la empresa responda de una manera eficaz. El sistema funciona muy bien porque tenemos muy buenos profesionales. Disponemos de un equipo profesional muy bueno y muy preparado que además sabe aprender de los errores. La incrustación se hace con Ultimatte y apenas cuesta menos de un minuto en hacerse. No suele haber problemas de incrustación del vestuario ni del cabello de las presentadoras porque eso depende de una buena iluminación y la tenemos. Trabajamos con una temperatura de color de 3.200° combinando focos de luz fría con focos de luz cálida y con cámaras Philips que funcionan perfectamente. Además al ser un estudio 24 Horas una vez que un elemento se instala se retira cuando se apaga y deja de funcionar porque está las 24 Horas del día emitiendo. Trabajamos con Brainstorm que nos ofrece una gran estabilidad al igual que la plataforma de hardware. Eso sí no trabajamos con clónicos, trabajamos con equipos Intel de una gran calidad. Aunque el tenemos un plató grande aun lo necesitaríamos más grande. Al tener además más metros de plató podríamos disponer de más cámaras con más posibilidades de sensorización de movimientos de grúa, *travelling*... Sin embargo, ofrecemos un muy buen producto, con una muy buena calidad técnica porque si no entre otras cosas, no estaría sentado en esta mesa...

6. Háblenos de la fase de preparación del programa.

Lo primero es un diseño de escenografía, no se trabajan con maquetas físicas, se preparan unos dibujos que después se modelan en 3D.

7. ¿Qué personal técnico interviene en la preparación del programa?

Interviene escenografía, realización e iluminación. El escenario no dispone de interfaz de operación. Una vez que se lleva a cabo el calibrado ya está listo para funcionar. Por eso son 30 segundos.

8. *¿Qué problemas se encuentran durante la preparación del programa?*

Yo no me puedo permitir el lujo de tener ningún problema. Una vez que se trabaja en virtual ya no se para, son 24 horas seguidas. Lo único que nos hemos podido encontrar alguna vez es algún problema de calibración y de encuadre en algún tiro de cámara que pueda haber obligado a mover o reescalar algún elemento del escenario. La diferencia del Canal 24 Horas con respecto a otros programas es que este programa no para, es una “pequeña” diferencia, que te impide dejar una mínima posibilidad al fallo o al error. Son 24 horas 365 días al año. Hemos cambiado de estudio con su control incluido y no se ha parado nunca. En este canal hay que ponerse en la cabeza que NO PARA y a partir de ahí buscar soluciones para que no pare. A mí no me importa que falle algo pero esto no puede parar. Cada cámara tiene su ordenador y si, por ejemplo, me falla un ordenador puedo seguir funcionando con los otros tres hasta que recupere el equipo que ha fallado. Nunca en nueve años he tenido que parar porque se haya estropeado una cámara. Y cuando hablo de una cámara hablo de toda la cadena: la cámara, el Ultimatte y el PC. Además, al principio del canal durante dos años y medio se emitió 24 horas al día con escenografía virtual y no hubo ningún solo problema. El virtual hoy es muy útil sobre todo para apoyarse en el virtual cuando hay una remodelación en el estudio. Hacen todo en virtual entonces 24 Horas y cuando termina el cambio vuelve a compartirse el decorado. Ahora, no existe una apuesta fuerte por la parte virtual y solo se están haciendo cinco o seis horas semanales de producción con escenografía virtual. Pero hemos estado y somos capaces de producir el 100% del canal en virtual. El virtual es como todos los demás elementos en televisión, hay que tener siempre material de repuesto por si falla alguno de los que están funcionando. Tenemos dos fuentes de alimentación de luz independientes hasta Valladolid, tenemos dos grupos electrógenos a gas-oil con autonomía de 15 minutos por si fallaran a la vez las dos fuentes de alimentación, tenemos focos de repuesto, cámaras, vídeos, mezclador de emergencia. En el momento en que tengas un solo elemento que te pueda cortar la emisión ese es el elemento que te terminará fallando.

9. ¿Cuál es la principal ventaja que ofrece la escenografía virtual?

Puede tener en un PC todos los decorados que quiera y cambiar en segundos de uno a otro. Puedo además hacer cosas imposibles, puedo colgar una pantalla en el aire sin tener ningún elemento de sujeción. Si utilizo imágenes vivas hago una incrustación sobre la señal y tengo un contraste maravilloso. Con un sistema de proyección nunca voy a lograr el contraste que me ofrece una señal de vídeo. A parte de todo esto el ahorro económico. Hacer un decorado real cuesta un dineral, tardas en montarlo, necesitas una mano de obra para el montaje... Con la escenografía virtual nos inventamos lo que queramos en el PC, invertimos muchas menos horas en la construcción y una vez que lo tengamos ya lo podemos utilizar para emitir y si algo no te gusta lo puedes retocar. En un decorado real para cambiar un color pueden ser necesarias varias manos de pintura y varias horas de secado. En un escenario virtual cambiar un color no cuesta más de 30 segundos. Son muchas ventajas. Yo sigo pensando que es la solución del futuro. Estoy convencido de que el escenario real desaparecerá. Estamos hablando de un programa normal. La escenografía virtual te permite además muchas posibilidades para los programas especiales. Aquí, por ejemplo, en elecciones hemos hecho maravillas: colocar una cámara recortando el virtual por detrás y tener el tiro de cámara desde la parte de atrás atravesando una pantalla traslúcida y ver al presentador detrás. Cuando tienes que grabar al revés, colocas una máscara y no ves la cámara en la incrustación. Eso es imposible hacerlo en un escenario real.

10. ¿Qué problemas se encuentran a la hora de trabajar con el equipo de realización y el escenario virtual?

Cada uno tenemos un punto de vista. En la parte técnica tenemos una ventaja que es que una señal de vídeo siempre ha sido un voltio y somos muy felices. En realización resulta que el color ese rosa de la camisa me puede gustar más o menos. Yo afortunadamente soy técnico. El realizador puede pensar lo que quiera

que a mí lo que me preocupa es el voltio. Yo hago mi trabajo hasta donde puedo y presto un servicio al resto. Si el realizador me pide setecientos metros cuadrados de plató yo solo tengo ciento diez aunque me gustaría tener mil. Yo trato de poner el equipamiento adecuado con seguridad, para mí lo que prima aquí es la seguridad y la continuidad de la emisión lo demás es secundario. Yo nunca puedo meter un negro en emisión.

11. ¿Qué retos tienen para el futuro?

Lo vamos a cambiar todo, nos trasladamos de edificio.

12. ¿Qué va a significar a nivel técnico el cambio?

Todavía no se sabe, el proyecto está en estudio y saldrá a concurso. El plató sí que va a ser más pequeño, pero el concepto de seguridad y de continuidad en la emisión va a seguir primando.

ANEXO 9. ENTREVISTA A JOAN PALLARÉS

Entrevista realizada el 1 de junio de 2006 en el Centro de Producción de Programas de TV3 en Barcelona

Joan Pallarés es diseñador espacios y pionero de la escenografía virtual en TV3. Como escenógrafo formó parte en el equipo que se encargó de la elección y puesta en marcha del sistema de escenografía virtual. En la actualidad compatibiliza las funciones de diseño y operación de los escenarios virtuales en el estudio del canal informativo *3/24* y en el estudio dedicado a la producción de programas.

1. Háblenos de los fundamentos técnicos del Canal 3/24.

3/24 es un canal 24 horas que se realiza en un estudio de escenografía virtual que dispone de tres cámaras Thompson y un ciclorama de color azul. La sensorización se lleva a cabo a través de un sistema de infrarrojos denominado Xync, que es una patente que tiene Orad. Este sistema requiere que no se puedan utilizar luces rojas, por ejemplo, hubo que sustituir el sistema de luces rojas de los tallys de las cámaras. En el techo del estudio se dispone de doce cámaras parecidas a las cámaras de videovigilancia que emiten la luz. El sistema escoge cinco de esas cámaras del techo y calcula a partir de esos datos la posición. En el plató hay dos sets, uno para el informativo y otro para la información meteorológica. Aquí la solución que se ha buscado para que parezca que el presentador mira a la pared azul es colocar una superficie de ciclorama ovalada con lo cual se consigue que el eje de mirada sea mucho más creíble mientras está señalando. El posible problema de rebotes de ruido al tratarse de un plató pequeño se soluciona con la colocación de poliuretano aislante en el techo y de cortinas en la parte del plató donde no se utiliza para el croma. Sin embargo, una buena solución para los problemas de sonido hubiera sido inclinar las paredes de

croma un poco, con unos 15° hubiera sido suficiente. De todos modos, al tratarse de un informativo con micrófonos de corbata el problema de sonido no es tan importante. Este sistema de infrarrojos de sensorización es bastante efectivo pero tiene un coste de 18 a 20 millones de pesetas y está destinado a televisiones más grandes. El sistema de rejilla tradicional de Orad se ha reservado para el mercado de las televisiones locales. Orad hizo una apuesta muy fuerte por colocar su sistema en TV3 haciendo una oferta muy buena ya que era la primera televisión que compraba el sistema completo que incluía los nuevos sensores de infrarrojos. El sistema dispone de unos renderizadores DVG que llevan dos placas base diferentes dentro. Es como si llevara dos Pecés dentro. El DVG mejoraba el render de Silicon a excepción del aliasing. El sistema tiene un retardo de 120 milisegundos que equivale a cuatro frames aproximadamente. El retardo no es un gran problema. Al realizador no le supone ningún trastorno, en todo caso es problemático para algunos presentadores y es simplemente una cuestión de acostumbrarse. La mesa de informativos del Canal 24 Horas es una mesa de trabajo con ordenadores que no quedan visibles al espectador. Es interesante comentar que se utiliza Ultimatte para realizar la incrustación pero en su versión 9. Se ha estado trabajando un año con la versión 10 pero se ha rechazado esta versión porque no permitía la ejecución de un desenfoque automático de entre un 6 y un 8% que le resultaba muy útil a los realizadores para conseguir sensación de profundidad de campo. Aunque la expectativa es que dentro de poco el Canal sea realmente 24 Horas hoy por hoy emite de 6 de la mañana a 2 de la madrugada utilizando la técnica de repetir algunos bloques (entradillas del presentador incluidas) cuando no se ha incorporado ninguna noticia nueva. Todas las secciones del Canal 24 Horas se llevan a cabo con escenografía virtual. Es interesante hablar de la creación del Canal 24 Horas. A la hora de plantearse la existencia de este canal existía un claro problema de costes. Era impensable que la empresa soportara el coste económico de tener un nuevo canal con el sistema de costes y de organización del personal que en un canal clásico de televisión. Por ello, un realizador de la casa visitó la BBC para ver las posibilidades de

realizar un canal 24 Horas optimizando al máximo el personal. Esto requería cambiar la filosofía de la figura del realizador, el realizador no solo ordena sino que además se convierte en un operador que desempeña una serie de funciones técnicas. El presentador deja de ser un presentador al uso y se convierte en un conductor que maneja el prompter con un pedal y donde él mismo puede trabajar los textos de las noticias desde la propia mesa donde presenta las noticias.

2. ¿Cómo funciona el sistema de sensorización?

Los seis primeros meses de puesta en marcha sí que tuvimos muchos problemas y fallos en el sistema de tracking. Sin embargo, hoy funciona muy bien. El único problema que nos encontramos es con el sensor de zoom que como se trata de un sensor mecánico específico de Orad no termina de funcionar bien sobre todo a la hora de comenzar a realizar el zoom porque pega unos tirones. Se está intentando solucionar colocando un tope al mando del zoom para que el tirón inicial sea menos brusco y no se note el bote que da el tracking.

3. ¿Cuál es su opinión sobre Orad?

El sistema se implantó a través de un grupo de trabajo compuesto por un grafista, un escenógrafo, un realizador y un técnico. Ese equipo se encargó de ver varios sistemas e informar de las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. La elección final la realizó la dirección de la cadena valorando los informes de este equipo, junto con el apartado económico. En ese momento se consideró que Orad ofrecía un sistema cerrado, que funcionaba y con una relación calidad – precio muy buena. Orad estaba muy interesado en introducir su sistema en TV3. Lo único que falta un soporte técnico y un desarrollo del sistema. No tenemos un soporte técnico que nos permita ir resolviendo de una forma efectiva los problemas que se van planteando. Sin embargo, también se valoró la posibilidad de que Orad al ser únicamente una plataforma de render y no disponer de un software específico (los escenarios se diseñan en 3D Studio que ya se estaba utilizando para los bocetos de los decorados reales) se pensó que era mucho más

fácil de integrar en la estructura de la cadena y que además permitía que todos los profesionales pudieran acceder a esta tecnología sin la necesidad de tener que crear un nuevo departamento o perfil profesional. Los escenarios se diseñan en 3D Studio Max y Orad convierte el fichero geométrico y vectorial en un fichero de Linux.

4. ¿Qué ventajas encuentra a la hora de preparar un programa con escenografía virtual?

Los costes existen porque aunque se trabaje dentro de la propia cadena hay que establecer el coste de un decorado. Nosotros lo enfocamos de la siguiente manera: 50 horas en diseño, 20 horas en iluminación, y otras 20 horas por ejemplo, en implementación... Además hay que hacer planes de producción, hablar con el realizador, reservar un espacio para las modificaciones, probar el sistema ... Nosotros por ejemplo, las pruebas de un nuevo decorado virtual en el 24 Horas las hacemos en el otro estudio virtual. A nivel de costes es una ventaja porque el único coste es el de las personas que diseñan e implementan el escenario. A nivel creativo estás menos limitado, pero eso también es problemático. A nosotros, al principio nos pasaba una cosa muy curiosa porque como es gratis hacíamos las pantallas muy grandes. Cuando hay que hacer un video-wall hay que hacerlo de una medida humana, al igual que una silla o una mesa. La relación con el tamaño humano hagas lo que hagas tiene que estar. Luego al probar el decorado nos dábamos cuenta de que el presentador junto a la pantalla parecía una hormiga. Hemos llegado a hacer tonterías como realizar un decorado de una calle de 40 metros. La principal ventaja es que cuando se acaba con un decorado no pasa nada se queda en el disco duro y se puede volver a reutilizar cuando se necesite, no se deteriore ni se rompe. Tenemos, por ejemplo, un decorado para la cesión de propaganda gratuita a los partidos en las elecciones. Antes, teníamos que tener inutilizado un plató para que los partidos vinieran a grabar su spot. Ahora, tenemos un decorado preparado para el caso de que venga cualquier partido a grabar su spot en cinco minutos se carga el

decorado y se prepara para grabar. Por ejemplo, nos ha pasado el caso de un programa de música clásica que estuvo seis meses sin grabarse y un día me llamó el realizador que si aún estaba el decorado y se sorprendió al ver que el decorado se conservaba exactamente igual. Estas ventajas aquí no se han aprovechado mucho porque el plató virtual fue un plató más, entonces como hay cuatro platós reales muy grandes tienen también que trabajar. En Telemadrid, por ejemplo, fue distinto porque sustituyó a un plató de los existentes y entonces sí que tuvo una mayor carga de trabajo. Lo necesario para un plató virtual es trabajar cada día. Si cada día se hiciera un programa en directo. En cambio, aquí eso no ha pasado nunca. Nunca en el virtual hemos tenido un programa que justificara la explotación diaria del plató. Dos hora o tres de producción aseguradas y el resto del tiempo se llena con producciones menores.

5. Además eso redundaba en que no existe un operativo técnico estable.

Es una cosa que pedimos al principio. Durante el primer año y medio sí que manteníamos un equipo fijo. Cuando venía un operador nuevo había que explicarles todas las especificidades del sistema virtual y eso ralentiza la producción y genera problemas. Eso fue menos problemático en el plató del 24 Horas porque al ser gente nueva, venida de ámbitos diversos de la casa, se les formó de una forma específicamente. Esto ayudó a que todos los operadores se desarrollaran igual y la cosa funcione bien. Desde el principio ya se buscó un perfil homogéneo. Esto aquí no pasó porque por problemas de planificación no se podía tener un operativo exclusivo. Si hubiera habido una producción diaria hubiera sido más sencillo, pero tampoco querían que se formara un núcleo independiente. Entonces, cuando venía un mixer no sabía asignar los vídeos y los tenía que asignar yo. Llegó un momento que salvo editar y el audio lo demás lo tocaba yo todo, porque yo estaba muchas horas y te encontrabas que venía gente que por lo que afectaba al virtual, era la primera vez y no tenían experiencia. Ahora hemos conseguido, por ejemplo, que el encargado técnico del plató sea siempre el mismo, porque se necesita una persona que mire las cosas con cariño

y que esté pendiente del seguimiento de los equipos. A mí me ha pasado de estar en Mallorca y llamarme para poder grabar un programa porque habían tenido un problema. Además hemos ido creando unos protocolos muy sencillos de seguridad y de funcionamiento que facilitan mucho la producción. Con esto ahora se funciona muy bien y se evitan incidencias que antes resultaban muy dramáticas. Por ejemplo, la grabación de un programa como *Entre líneas* podía resultar traumática por diversos fallos de los posicionadores, del decorado de la incrustación... ahora, sin embargo, la grabación del programa transcurre como la seda. Orad es muy cómodo porque aunque no puedes ver el escenario ni retocarlo, lo cual al principio lo veía como una gran desventaja, tiene sus ventajas sobre todo en una gran producción donde pasa mucha gente y donde alguien sin querer puede tocar el decorado y alterarlo. El 3D Studio Max hace un poco de back up. Al principio, lo veía como un problema eso de no poder coger el decorado moverlo y verlo, porque pasar un decorado de 3D Studio a Orad cuesta alrededor de un minuto y medio.

6. Háblenos de las características técnicas del estudio de escenografía virtual dedicado a la grabación de programas.

Tecnológicamente son estudios gemelos, se diferencian en las dimensiones y en que las cámaras del estudio 24 Horas están robotizadas. El control del estudio de producción de programas es un control clásico de un estudio de televisión donde se encuentran las funciones clásicas. Las únicas variaciones son el entorno virtual y el Ultimatte que se maneja por el operador de control de imagen. Aunque el plató de producción de programas es más grande no está bien proporcionado debido a que es muy ancho, tiene once metros de ancho pero solo tiene 3'20 de altura, por tanto, esta desproporción genera problemas de iluminación. En el tamaño del plató no solo son importantes los metros cuadrados sino que la proporción entre altura, longitud y ancho sea adecuada. Por ejemplo, el plató de informativos aunque es más pequeño está más proporcionado en sus dimensiones. Los dos platós están pintados de azul pero en el plató grande existe

la peculiaridad de que ahora se ha barnizado el suelo para que se pueda fregar más fácilmente y no sea necesario tener que pintarlo tan a menudo. Lo del color es curioso porque empezamos con el verde en el plató pequeño pero los realizadores pidieron cambiar al azul por el problema de contaminación en las caras de los presentadores que generaba. Por otra parte, el rojo por ejemplo, lo utilizan en los países nórdicos porque son muy blancos de piel y porque el verde y el azul lo tienen en los ojos y les generan algunos problemas de incrustación. Los dos platós cuentan con tres cámaras pero como ya hemos dicho en el plató de programas están manejadas por operadores. Una de las cámaras de este plató lleva una corona de sensor preparada para ser utilizada con cámara en mano por el operador lo que le da una gran versatilidad al estudio. El reset de la cámara es muy sencillo y se realiza enfocando al infinito y con el *zoom* abierto a tope y sirve para que la cámara tenga una referencia especial.

7. ¿Cuáles son las fases de diseño del escenario?

Yo lo primero que hago es un esquema muy simple del espacio con colorines y donde quedamos de acuerdo en lo que pasa en el decorado. Fijamos los elementos básicos del decorado antes del proceso de modelado en 3D. Después intento hacer una fase intermedia que consiste en un *testeo* del conjunto. Esto no lo puedo hacer en un decorado real. Aquí, por ejemplo, tengo un esquema de un decorado que he hecho para un debate político lo voy a montar y lo encargo sin haber hecho maquetas. Por tanto, en un decorado real los errores los tengo que valorar sobre el papel. Yo he propuesto que para los decorados complejos probarlos primero en el escenario virtual con los bocetos del 3D Studio. El problema es que nunca tienes tiempo y siempre trabajas con varios proyectos a la vez. Un programa comprometido siempre son los informativos porque son decorados que van a durar mucho tiempo, que se van a ver mucho y que marcan la imagen de la cadena. En esta casa, por ejemplo, los informativos se cuidan mucho y se planifican con mucho tiempo. En este caso, sería muy sencillo probarlos en el estudio virtual con los tiros de cámara reales para testear posibles

fallos. Es una utilidad, tal vez marginal, pero que puede ser muy útil en un estudio virtual.

8. ¿Y en esas fases previas el realizador visualiza el decorado?

Hay de todo, pero estas fases tienen una gran ventaja que cuando el realizador ve el decorado pintado, con texturas e iluminado siempre queda mejor y les va a gustar más.

9. Durante la grabación del programa ¿con qué problemas os encontráis?

Hemos tenido problemas con los posicionadores hasta que no instalaron más cámaras en el techo del estudio, porque algunas zonas se quedaban muertas. Cuando mandamos el croquis del plató a los alemanes de Orad que montaron el sistema calcularon que funcionaría con doce cámaras, cuando vieron el techo pusieron quince y al final hemos puesto dieciocho. De render una vez que está cargado el sistema no hay problema. A veces los problemas son tan tontos como que el reset de la cámara no está bien hecho. El operador no se da cuenta que el reset se ha ido. La mayoría de los problemas con un equipo más regular no se hubieran dado. Yo he llegado a ir diseñando, por ejemplo, un decorado a medida que el programa se iba grabando. Como el sistema tiene doble procesador mientras se iba grabando una entradilla, yo diseñaba la siguiente. El realizador era un personaje un poco especial y pidió tener siempre asistencia en el decorado mientras que grababa porque ya que iba a ser virtual quería aprovechar todo el potencial. Yo luego aprovechaba las pausas de grabación del programa para cargar la nueva compilación del decorado. Había pequeños añadidos como el tamaño de la pantalla de vídeo, o algún pequeño elemento. Este tipo de cosas que no cambiaban en esencia el decorado pero que modificaban algunos aspectos se iban haciendo sobre la marcha. Uno de los problemas que también se puede encontrar al trabajar con escenografía virtual es el trabajo con el presentador. El presentador se relaciona con un espacio que no ve de una forma directa. Sin embargo, la navegabilidad del presentador en el espacio se soluciona a través de

una explicación del entorno y de la utilización de unas marcas de referencia para solucionar esta navegabilidad. Un programa de una cierta complejidad puede requerir la realización de ensayos previos que después garanticen que la grabación se produzca sin fallos. Además el presentador tiene la ventaja de que puede ver la composición final en un monitor. La experiencia con los presentadores es que es mucho mejor trabajar con presentadores jóvenes, normalmente más dispuestos a aprender y a relacionarse con las nuevas tecnologías y a ser posible que no hayan trabajado con la técnica del croma-key debido a que aunque pueda parecer algo similar, la escenografía virtual y el croma-key tienen muchas diferencias y si se enfrentan a la escenografía virtual sin haber pasado por el croma-key el aprendizaje es más rápido porque carecen de ideas preconcebidas.

10. ¿Qué ventajas tiene la utilización de escenografía virtual en la grabación de un programa?

El programa donde más vimos las ventajas del sistema fue en un concurso que funcionó muy bien a nivel técnico pero que tuvo problemas de audiencia. Era un concurso muy dinámico donde el diseño era bastante onírico porque estaba basado en un boceto de un dibujante. La integración funcionaba muy bien porque se combinaba el escenario con elementos de atrezzo reales como un sofá, atriles, y la moqueta del suelo. Estos elementos reales son fundamentales para conseguir una buena incrustación. En este caso el virtual se utilizaba además de cómo escenario, para automatizar una serie de eventos que se producen en cualquier concurso (acierto pregunta, fallo etcétera) y se conseguía realizar una producción de calidad con una buena apariencia estética y con un coste económico muy ventajoso. Sin embargo, el problema fue que la audiencia no respondió y el programa no se renovó. Lo único que nos encontrábamos es que al ser un programa diario donde los concursantes cambiaban teníamos problemas de vestuario con el color azul. Es muy habitual que los concursantes acudan con pantalones vaqueros, aunque Ultimatte permite realizar esos ajustes siempre son

problemáticos y requieren algo de tiempo lo cual ralentiza el ritmo de producción.

11. ¿Cuál es la fórmula habitual de operación del entorno virtual?

Orad tiene un panel de producción donde se articulan una serie de botones de eventos en los que se les asignan órdenes. Existe un botón que siempre es común para arrancar los decorados, sirve para que el decorado comience a funcionar. El resto de eventos son programables y se diseñan siempre a petición del programa. En un botón se pueden concentrar una o varias acciones en función de las necesidades. La generación de gráficos, sin embargo, Orad no la realiza a tiempo real es necesario prerenderizar esos gráficos previamente.

10. ¿Los programas normalmente van a postproducción o salen ya acabados?

Depende del programa. Hay programas como *Entre Líneas* donde salimos con el programa hecho mientras que otros programas llevan postproducción. En algunos programas se hacen solo las presentaciones y no se pasan las actuaciones con lo cual se va mucho más rápido porque si las actuaciones son muy largas tienes a todo un equipo esperando a que termine el vídeo. Si es un programa de presentación de vídeos puedes grabar muchas entradillas en el plató después compactar el programa en una cabina de postproducción con lo que dejas el estudio libre para otra producción y consigues tener una gran cantidad de minutos de producción. Este plató el problema que tiene es que para un programa en directo le faltan líneas exteriores. Estos programas lo único que tienen son una pantalla con la siguiente imagen (sea un vídeo o un directo) y el presentador en un entorno que puede ser real o virtual. Lo podríamos hacer perfectamente, al igual que el plató de 24 Horas estamos en directo aquí podríamos funcionar igual. Tienes siempre que tener el recurso de tener grabado siempre un fondo de croma. Tienes que tener gran agilidad y el sistema muy entrenado. Hay que saber que si colocas la cámara en un punto previamente marcado y se carga ese fondo se puede salir con el programa y dar tiempo a recargar el sistema. De hecho, el

sistema no se nos ha colgado nunca. Las incidencias son que un cable de red falla, que se queme la tarjeta de red. A medida que se va conociendo el sistema y se le lleva un mantenimiento, son fallos que se pueden prever por ejemplo cambiando las tarjetas de red antes de que se fundan. Con estas prevenciones se pueden evitar fallos. Lo que ocurre es que la seguridad infinita tiene un coste infinito.

11. ¿Cómo afecta el uso de la escenografía virtual a la postproducción de un programa?

Yo creo que no afecta. En algunos casos sí que es cierto que se pueden hacer en el estudio algunas funciones que después se evitan de hacer en postproducción. Por ejemplo, había programas en los que se grababa a la presentadora hablando sobre el fondo azul y después en postproducción se le añadía el fondo. Por ejemplo, *Horitzons*, antes se grababa sobre un fondo azul y ahora, sin embargo, se graba ya con la incrustación. Sin embargo, por ejemplo, en *Horitzons*, el programa se sigue postproduciendo porque como no es un programa de actualidad, se graban todas las entradillas de la semana en un día y después en una cabina de postproducción se le pegan todos los vídeos. Además depende del tipo de programa (si es de actualidad o no, si los vídeos son muy largos o no) puede resultar interesante o no el hecho de postproducirlo. Lo que sí que permite respecto a la postproducción trabajar con escenografía virtual es la posibilidad de grabar con un fondo de referencia a menor calidad y después en postproducción cuadrar ese fondo con un escenario de mayor calidad (así se evita el inconveniente de la limitación de polígonos de las tarjetas gráficas). Esto se pensó utilizarlo para promociones o caretas pero finalmente no se ha llegado a llevar a cabo. Esto es más habitual en cine, el problema en televisión es que se trabaja muy rápido. Es muy cómodo, y además creo que se va a usar. El sistema memoriza la información de los sensores y después puedes colocarle el fondo que quieras y con la calidad que necesites. Técnicamente funciona, es más un problema de que el realizador lo vea claro y se atreva a hacerlo. El problema es

que no hay tantos realizadores que se puedan atrever. Para cada realizador que entiende el entorno virtual hay seis que andan bastante despistados.

12. ¿Encuentra diferencia entre realizadores más jóvenes o es más una cuestión de actitud?

El perfil es muy distinto, la gente joven conoce un paquete de programas bastante amplio. Se ha producido un cambio de mentalidad y de capacidad. Depende de la edad y de la inquietud. El perfil es de gente joven con una cierta experiencia ya en el mundo televisivo, normalmente, en torno a los 35 años. La gente que se maneja mejor en este mundo es siempre gente más joven.

13. ¿Cuál es la experiencia de trabajo con los realizadores?

Aquí hubo de todo, hubo gente que se creía que esto era magia. Pensaban que iban a poder decir Venecia y que iba a aparecer un decorado con toda la ciudad. También está el otro perfil de gente que desconfía. Yo a los que desconfían del sistema les digo la frase que dijo un cámara cuando vino al principio: “Y total todo esto para que cuando muevas la cámara se mueva el fondo”. Ese es el gran cambio no hay otro. Yo les pido a los realizadores que se sienten con tranquilidad. Yo les explico el entorno virtual, vemos el decorado en planta, le enseño las opciones y las limitaciones. Les hago que jueguen con el visor de la cámara, que muevan la cámara y exploren los tiros de cámara que tienen. De todas formas, hay un error que al principio cometía y que ahora yo no cometo y es tratar de convencer a los realizadores para que utilicen el sistema. Deben ser ellos los que cuando se sientan conmigo estén convencidos de las posibilidades del sistema. A veces, me encuentro con algunos realizadores que nunca han trabajado con el sistema y que son contrarios y que me piden que les convenza yo. Yo al principio caía en el error de tratar de convencerles. Ahora, cuando un realizador se sienta conmigo debe estar convencido. Si el realizador en un principio, no está convencido de la utilidad y de las posibilidades del sistema el resultado nunca va a ser bueno debido a que es el propio realizador el que debe

de explotar las potencialidades del escenario y sortear los posibles y inconvenientes y nunca al contrario.

14. ¿Qué inconvenientes los realizadores en la fase de preparación del escenario?

Hay un programa donde rizaron el rizo. Han hecho un cono real y un cono virtual que deben coincidir. El sistema siempre tiene pequeños errores ópticos... Por ejemplo los elementos curvos del decorado, sobre todo en los planos abiertos siempre tienen algo de deformación. Sin embargo, eso ya te lo imaginas durante el diseño del escenario y lo prevés. El principal problema que tienen es que no pueden pasarse físicamente por el decorado. En un decorado real ven los elementos. El cámara tiene el mismo problema porque no está viendo los elementos en el plató. Sin embargo, el trabajo del cámara es más parecido al habitual con escenografía virtual que trabajando con un croma-key convencional. El problema aquí es que no puedes anticipar mirando en el plató el movimiento, por ejemplo, una panorámica que vas a hacer. Ha habido cámaras que poco a poco han ido cogiendo práctica y le han cogido el truco. Al realizador de *Entre Líneas*, por ejemplo, al principio me dijo que si no podía hacer Harry Potter no quería venir al estudio. Al pasar de unos meses trabajando en el plató me comunicó que estaba plenamente satisfecho. Finalmente ha entendido que la escenografía virtual no hace grandes magias pero permite trabajar como si lo hicieras en un decorado real. Y cuando esto a nivel de producción, de costes y de agilidad se le encuentra una utilidad se convierte en una herramienta aprovechable.

15. A nivel creativo ¿Se le está sacando partido a la escenografía virtual?

Yo creo que se le saca más partido a nivel de costes. A nivel creativo se suelen hacer cosas imitando a la realidad. El sistema hay algunas cosas que hace mejor que la realidad y sobre todo en lo que se refiere a las aplicaciones de vídeo. El hecho de que pueda meter vídeo en una tirita larga y estrecha es muy difícil de

hacer con una pantalla real. El vídeo en el virtual es fantástico. En un decorado donde había muy pocos polígonos he llegado a tener 20 piezas con entrada de vídeos y todas ellas con niveles de transparencia. Puedes tener la cantidad de entradas de vídeo. Orad en este sistema permite tener dos entradas diferentes de vídeo y en los sistemas nuevos se pueden tener tres. Además todo lo que se trata de planos recortados también funciona muy bien, todo lo que se refiere a máscaras y planos superpuestos funciona genial, es muy cómodo, rápido, fácil de hacer y queda muy creíble. Sin embargo hay cosas que el sistema no hace también como en un escenario real. Por ejemplo, cuando quieres ser muy naturalista, sobre todo con aquellos materiales que llevan brillos metálicos porque en el momento que mueves la cámara se nota que están pintados. Por ejemplo, este tipo de cosas queda mejor cuando lo haces con una pared de ladrillo cara vista. Otro problema es el corte del 3D en los bordes de las rectas yo a veces trato de solucionarlo rompiendo esos bordes para que no sean un corte en el decorado. Una ventaja del sistema, por ejemplo, es cuando te acercas a una textura el sistema antes de enseñar los píxeles desenfoca. Esto es una utilidad que le gusta mucho a los realizadores porque la encuentran muy realista porque al cerrar plano les da la sensación de pérdida de profundidad de campo. Yo, por ejemplo hice el decorado para un programa infantil que era el interior de una bola de papel arrugada. Yo empecé arrugando las piezas de 3D. Sin embargo, lo que funcionaba era coger un papel arrugado escanearlo y con el 3D marcar y modelar aquellos puntos que el papel te marcaba.

16. Los decorados parten de diseños originales o se diseñan a partir de un referente real.

Hay de todo, depende del programa. Un decorado especial fue uno que hicimos para el final de una serie dramático donde teníamos que recrear el Ikea de Estocolmo y se hacía el paso de un decorado real a un decorado virtual. A partir de unas fotografías hicimos el decorado. Lo que nos dimos cuenta que funciona muy bien es en lugar de crear texturas es fotografiar texturas reales y colocarlas

sobre la superficie. No es lo mismo fotografiar una pared blanca y colocarla que dibujarla en 3D. Es igual que un cuadro. Puedes colocar un cuadro en un decorado e iluminarlo, sin embargo, ese cuadro ya tiene su propia luz y por tanto, tiene vida. Lo mismo ocurre con una chapa. Puedes colocar la fotografía de una chapa sobre un 3D, esa chapa ya tiene una luz, tiene unas manchas, unas imperfecciones que le dan mucha vida. Utilizar texturas reales es muy útil, aprovechas fotografías que vas mezclando y los resultados no quedan mal.

17. ¿Se aprovecha la escenografía virtual como estudio de transición cuando hay cambios de decorado u obras en los decorados reales?

No, se ha hecho pero en un croma-key convencional pero por un problema de producción. La redacción de informativos se encuentra en un edificio distinto que el estudio virtual y, por tanto, no les resulta cómodo que la redacción de informativos y el plató se encuentren en edificios distintos.

18. Y en elecciones ¿se realiza algún programa especial desde el estudio virtual?

No, se hacen en plató real con un sistema de Orad, el Cybergraphics. El Cyber Graphics ahora ya va integrado en las nuevas versiones de Orad con el Cyber Set. El Cyber Graphics, calibra una cámara la pone en fija permitiendo un movimiento de panorámica y en esa cámara aparecen los gráficos. Esto supuso un gran avance porque antes venía una empresa exterior con una base de datos y los grafistas generaban las animaciones a tiempo real. Un paso adelante sería tener el paquete completo como Brainstorm integrando el sistema de gráficos dentro del escenario. Además de tener un decorado con una entrada de vídeo tienes un potencial gráfico tremendo. Ahora, por ejemplo, si lo hiciéramos para el referéndum tendría que tener un panel de producción de 150 botones con los gráficos prerenderizados. Ese sistema no me da ninguna seguridad primero porque lleva mucho trabajo previo y después porque es complejo de operar. Con un sistema de gráficos integrados en tiempo real que está conectado con una página de datos lo genera automáticamente.

19. ¿Qué retos tecnológicos tienen a medio plazo?

Yo he pedido hace tiempo a Orad que me permitan la posibilidad de poder hacer una máscara de cualquier elemento del decorado. Ahora la máscara solo puedo hacerla de una pieza geométrica sino del dibujo que yo necesite. Yo puedo tener una hoja dibujada en una pieza geométrica rectangular, yo necesito que la máscara la haga en la hoja y no en la pieza geométrica. Eso, por ejemplo, Brainstorm lo puedo hacer. Sin embargo, ellos instalan el sistema y después no se preocupan en implementarlo.

20. Porque ¿la máscara de desaforo del decorado cómo la consigues?

De una forma geométrica total, es una línea dura, no tiene ningún tipo de *soft*. Las utilidades de las máscaras son impresionantes y no las podemos explotar. También necesito hacer una máscara en una escala de grises, con una transparencia. Sin embargo, para Orad no es un problema en estos momentos desarrollar el software y es el gran *handicap* del sistema. Porque yo creo que el sistema desarrollando algunas cosas podría tener una gran potencia. Sin embargo, Orad se ha concentrado mucho en Cyber Graphics y en la fusión con Cyber Set. Sin embargo, a la hora de elegir la plataforma de Orad se valoró sobre todo la cohesión del sistema.

ANEXO 10. ENTREVISTA A JUAN IGNACIO JUÁREZ

Entrevista realizada el 2 de junio de 2006 en el Centro de Producción de Programas de TVE en San Cugat del Vallés (Barcelona)

Juan Ignacio Juárez con 30 años de experiencia en el medio televisivo, es el responsable del área de Postproducción y Grafismo, del Centro de Producción de Programas de TVE en San Cugat del Vallés en Barcelona. Juan Ignacio Juárez es uno de los pioneros de la escenografía virtual en España ya que fue el responsable de la instalación del estudio de escenografía virtual de San Cugat del Vallés que echó a andar en paralelo al sistema de Antena 3. Juárez, por tanto, cuenta ya con más de diez años de experiencia con esta tecnología.

1. ¿Cuáles fueron sus inicios con la escenografía virtual?

Sí, lo primero que se hizo en virtual en San Cugat fue el *Estadio 2*. Después convencimos a la dirección de informativos de realizar el informativo en virtual. Aunque tiene algunos inconvenientes, entonces nos ofrecía muchas ventajas como por ejemplo realizar conexiones con doble cámara y otro tipo de eventos que antes de existir los mezcladores digitales que tenemos hoy era muy complejo de llevar a cabo. El primer decorado de informativos, por ejemplo, consistía en una ventana en la que se veía la imagen de Barcelona que nos daba una cámara que teníamos colocado en un edificio de Barcelona. El resultado era muy bonito y eso es tremendamente complejo de conseguir con un croma-key. En este caso, hacías *zoom* y el decorado se actualizaba.

2. Usted es el responsable actual del área de postproducción de la casa. ¿Cómo afecta el uso de escenografía virtual a las tareas de postproducción?

Depende del programa. En el caso de Los Lunnies que es el programa con el que más se está trabajando ahora, no altera tanto el proceso de producción porque es un programa grabado que de todos modos tiene que ir a una cabina de

postproducción, por tanto, no es necesario anticipar la postproducción. De todos modos, sí que en determinados momentos se pueden programar eventos que sean complejos de postproducir y al contrario, en ocasiones, para evitar esperas en el plató se retrasa la realización de algunos eventos para la postproducción. En el otro programa que estamos haciendo ahora, Estadio 2, al ser un programa en directo no lleva postproducción, sin embargo, la escenografía virtual permite llevar a cabo una serie de efectos, ventanas, eventos que de otra forma no se podrían llevar a cabo. En un programa que, por ejemplo, se grabe por la mañana para emitir por la tarde, el uso de escenografía virtual sí que ahorra horas de trabajo en postproducción porque permite programar ciertos eventos.

3. Tienen un plató de escenografía virtual pero al contrario de lo que suele ser habitual es muy grande y no tiene ninguna limitación de sensorización.

Claro es un plató de más de 200 metros cuadrados hábiles, con los techos altos y con todas las posibilidades de movimiento sensorizadas, esto te permite evitar problemas de sonido, de iluminación y poder abarcar la producción diaria o la producción de un evento especial. Por ejemplo, en programas electorales hasta la fecha todos siempre se han hecho todo en virtual o una parte, como por ejemplo la presentación de datos. El equipamiento técnico que se utiliza en esos casos es el habitual. El planteamiento, sin embargo varía, según el caso hemos llegado a hacer todo un decorado virtual menos la mesa y el presentador, con datos en 3D o simplemente llevar a cabo la presentación de datos sobre un decorado real.

4. Desde su experiencia, ¿Qué opinión tiene de la fusión entre los estudios de escenografía real y los estudios de escenografía virtual, en instalaciones mixtas?

Cada vez hay más posibilidades virtuales. Los Pcs son más potentes... Una limitación que tenemos ahora es que solo tenemos una entrada de vídeo vivo en directo (con las Onyx sí que teníamos dos) y deberíamos tener dos y hasta tres entradas. Cada vez los sistemas, tienen menos limitaciones y se integran más en lo que es el proceso normal de trabajo en un estudio de televisión. Probablemente

dentro de cinco o diez años sea una realidad total. De hecho, a nivel de postproducción en cine ya sucede, hay muchas películas que son completamente virtuales y no lo parece.

5. Han trabajado con programas informativos, hacen un programa deportivo, otro infantil... ¿Cuáles son los géneros para los que cree usted que mejor se adapta la escenografía virtual?

Creo que puede funcionar bien para casi todos los géneros, no hemos hecho por ejemplo, ningún concurso virtual pero estoy convencido que puede funcionar mejor que un concurso en un escenario virtual. El problema que tendrá siempre la escenografía virtual es que gente no habituada al fenómeno de croma-key se siente desplazado. De esto se queja siempre el presentador, el actor o el invitado. El problema es que el presentador no ve en la superficie de croma lo que se está viendo realmente en la composición. Lo más parecido es un monitor de referencia donde ve la composición final. Esto complica mucho la interacción con el entorno virtual. El escenario lo ve el espectador, pero el presentador nunca ve el escenario compuesto. En el caso de *Los Lunnies* no es muy problemático porque están limitados por la movilidad de los muñecos. En el informativo tampoco era problemático porque la realización es muy mecánica y las posibilidades se terminan reduciendo a cuatro planos diferentes que siempre se repiten. En *Estadio 2*, sí que es más problemático porque aunque tiene muchos monitores no se puede interactuar con ellos. La información meteorológica por ejemplo, también es problemática porque tienen que tener un monitor de referencia y mirarlo de reojo, en Madrid, por ejemplo, hicieron un invento que consistía en integrar un monitor detrás al que se le había quitado la colorimetría para que solo se viera en verde y se pudiera incrustar...La solución que aquí se ha encontrado es que no sea virtual, que haya una pantalla plana detrás de 200 pulgadas, pero la calidad de imagen no es la misma y además es carísimo hacer eso en real. Y muchos decorados reales hoy día imitan al virtual, nosotros ahora tenemos al presentador en una mesa con un croma detrás y una pantalla gigante

cuando en realidad ese concepto de escenario quedaría mejor en virtual y sería muchísimo más barato. El problema es que hay muchos presentadores que no se desenvuelven bien en un entorno virtual y a muchos se les nota bastante. Para mí no me supone una limitación pero los presentadores y los actores lo ven como un gran problema.

6. Esto se convierte en un gran problema sobre todo en entornos virtuales muy complejos.

Claro, por ejemplo, en un concurso. El virtual en un concurso tiene mucho potencial porque permite tener muchos efectos, marcadores, números virtuales, de elementos que se mueven con mucha más agilidad que de cualquier otra manera. Sin embargo, el problema es que el invitado en un concurso no es siquiera un profesional que teóricamente debe saber lo que es un croma y tener una cierta soltura. El concursante no ve nada y se desorienta, se aburre y es un gran inconveniente. Por eso yo nunca me he atrevido a hacer un concurso aunque supone un reto fascinante. Es muy soso y bastante raro.

7. Y con el equipo de realización, ¿cómo es la relación?

Depende de cada persona, depende de si el realizador cree o no en el sistema, la comunicación es o no fluida. No es que los realizadores tengan una opinión generalizada sino que depende de cada caso y de los prejuicios con los que cada persona se enfrenta al sistema. Una solución serían las gafas 3D que comentaba Carlos Almunia. El realizador es el primero que tiene que sacar partido al sistema y debe creer en él porque sabe cómo funciona. Si el realizador no conoce en profundidad el sistema desconoce las posibilidades que tiene, por un lado y las limitaciones que tiene por otro. A veces los realizadores se cierran en banda a buscar soluciones a los problemas porque no saben cómo solucionarlos o no tienen la confianza suficiente en el sistema.

8. ¿Qué soluciones ve a este problema?

Sobre todo con formación porque muchas veces a los realizadores se les lanza al sistema sin explicarles nada. A mí me ocurrió así, me instalaron el sistema y fue poco a poco cuando empiezas a ver y a alucinar con las posibilidades que tiene. Yo, al ser mezclador de imagen me fue poco costoso entender las posibilidades de un sistema virtual, conocía el croma, las incrustaciones y por tanto, estaba más próximo que otro tipo de profesionales. Yo entiendo que hay realizadores veteranos a los que les sobrepasa las posibilidades de la escenografía virtual de interacción etcétera. A este problema se añade la circunstancia de que es el propio realizador quien debe supervisar el diseño del decorado. Un decorado real lo puedes ver en planta, en 3D Max y construido. Y una vez construido puedes pasearte por el decorado y defines el plano que quieres. Con el virtual, cuando la cámara no se puede mover del sitio, el realizador debe decidir donde coloca la cámara sin haber visto el decorado más que en una pantalla de ordenador. En los sistemas más modernos como el nuestro, que permiten mover la posición de la cámara esto es mucho más sencillo. Ahora si el plano no te gusta puedes mover la cámara de sitio y afinar más el plano. Una de las soluciones que se buscaba al principio, sobre todo para programas electorales era la posibilidad de al no poder, mover las cámaras mover al personaje colocando un sensor en una plataforma giratoria. Esto permitía un movimiento muy suave y con un gran efecto estético.

9. La ventaja que tienen es que al concentrar toda la producción en dos programas permite tener el sistema muy implementado para las necesidades de esos dos programas.

Sí, pero tenemos la ventaja de que como podemos mover las cámaras y colocarlas donde queramos es mucho más fácil. ¿Cuál es la solución? Tener marcas en el suelo, como tenemos todo el plató calibrado no necesitamos tener que calibrar cada vez el sistema. Antes cuando la posición de las cámaras era fija necesitábamos cargar un archivo de calibración diferente para cada programa porque si movías la posición de las cámaras era necesario cambiar la calibración.

10. ¿Qué problemas técnicos se han encontrado?

Problemas graves no hemos tenido, pero cuando estás todos los días de la semana utilizando un equipamiento siempre aparecen pequeños problemas de alguna rótula que se rompe, de alimentación, de latiguillos.

11. El sistema de sensorización funciona bien pero tiene una cierta complejidad.

Sí porque tienes 6 informaciones de datos individuos integradas en dos vías de tres. Tenemos la información de pan, tilt y zoom que la da el sensor de Vinten, por un lado y por el otro tenemos la información de X, Y y Z que la da Blue – i y Mosys. Blue – i proporciona la información de la posición X e Y. Todos estos datos se manejan con un retardo de 4 frames, Brainstorm recomienda trabajar entre 2 y 6 frames y nosotros estamos en medio en 4 frames con lo que el retardo no supone un problema. Una vez funcionando el sistema es extraordinario pero claro tienes 6 posibilidades de que te falle algún dato. El problema sobre todo más que la propia estabilidad del sistema es el operativo humano que lo maneja, porque si no conocen el funcionamiento puedan provocar fallos.

12. ¿No existe un operativo humano estable?

En esta empresa es muy difícil mantener un operativo técnico estable en una empresa como esta. Hay que respetar unos horarios, dar libranzas, cubrir sábados y domingos, hacer retransmisiones especiales... Si fuéramos una productora que nos dedicáramos solamente a Los Lunnies, sería más fácil mantener una estabilidad en los equipos. Esto genera problemas porque según quien venga igual no sabe cómo manejar el equipamiento o no sea acuerda... Una cámara sensorizada no funciona igual que una cámara sin sensorizar. Aunque las cámaras del virtual te permiten cada vez más movilidad, al manejar una cámara sensorizada tienes que tener más cuidado porque llevas unos cables y unos aparatos que son más sensibles y no permiten la misma libertad de movimientos que una cámara de estudio normal. Además en Los Lunnies se da una gran complejidad porque hay seis equipos de realización, y se hacen 10 o 12 minutos

diarios de virtual, luego hay dos platós de escenografía real donde se hacen otras secciones. Entonces, cada semana se cambia de equipo de realización.

13. ¿Qué aspectos cree que son importantes para que un escenario tenga credibilidad?

Depende, porque yo siempre he creído que un escenario virtual debe notarse que lo es. Una ventaja que tiene el virtual es que te permite hacer cosas que no puedes hacer en el real. La credibilidad creo que se consigue con un sistema que sea estable, que no de problemas de ajuste entre la parte real y la virtual. Lo más importante es que no se vea nunca el truco y el truco se ve cuando falla la sensorización, cuando aparece un retardo en la señal. Nosotros hicimos por ejemplo el decorado de un programa *Gran Angular*, que tenía una calidad de modelado excepcional y parecía completamente real. Una cosa que hace muy creíble a un decorado virtual es que esté muy bien iluminado virtualmente que yo creo que es una cosa que suele fallar en muchos decorados. En Los Lunnies igual la iluminación no es tan importante, pero en decorados como Estadio 2 o en el informativo que teníamos, que pretenden ser programas serios y con credibilidad, son programas muy bien iluminados virtualmente. Después lo ideal es que si el mismo iluminador ilumina la parte real el resultado es fantástico porque engancha la parte real con la virtual, pero esto también ocurre con un decorado real, la iluminación es lo que le da credibilidad. En Sant Cugat tenemos la suerte de tener un decorador tradicional pero que modela muy bien en 3D lo cual no es muy habitual en decoradores acostumbrados al cartón-piedra y además tenemos un iluminador muy bueno que se involucró en el proyecto de escenografía virtual. Tenemos, por ejemplo a Paco Fuster que es pionero junto conmigo de la escenografía virtual en Barcelona y que es una persona que trabaja tanto la escenografía real como la virtual y en Los Lunnies o realiza los modelos o los supervisa tanto en la parte real como en la virtual. Al no existir la categoría de modelador virtual son los propios decoradores tradicionales los que llevan a cabo

la faena. Aquellos que no están capacitados técnicamente para el modelado 3D necesitan el apoyo de un modelador virtual para poder llevar a cabo la idea.

14. ¿Qué retos tecnológicos cree que tienen?

Los retos son de todo tipo y en todas las facetas. Se puede mejorar en todo, todo lo relacionado con la informática va a ir a más y en poco tiempo. Cuando empezamos con el virtual me parecía imposible que un escenario pudiera correr en un PC y me parecía muy difícil que la cámara se pudiera mover. Entonces me parecía alucinante que el fondo fuera capaz de actualizarse a los movimientos de la cámara. Los retos son fundamentalmente que puedas tener un sistema de visualización del decorado en el plató desarrollado que puedas ver en el plató el resultado como si fuera real. Para eso unas gafas 3D serían un buen sistema para que el realizador, el presentador, el productor o incluso el regidor pudieran ver el escenario y relacionarse con él de la misma forma que lo hacen con un escenario real, no tanto para la grabación del programa sino para la preparación del mismo y para que todos los miembros del equipo tengan una mayor confianza y familiaridad con el sistema. También es importante para tener más credibilidad que las máquinas puedan generar muchos más polígonos que ahora. Porque una de las limitaciones que tiene ahora el virtual es que cuando se genera un decorado (que normalmente lo hace un decorador en 3D Max) hay que optimizarlo para que funcione a tiempo real. Y optimizar un decorado significa fastidiarlo, hacerle perder calidad, de la forma que se note menos la pérdida, pero existe una pérdida de calidad al fin y al cabo. Estás eliminando polígonos y quitando calidad, como se le vaya un poco la mano al operador se te ha visto el truco y has perdido credibilidad. Sin embargo, nosotros disponemos ahora de un sistema bastante bueno, el mayor margen de mejora creo que lo tenemos en las rutinas productivas.

ANEXO 11. ENTREVISTA A CARLOS ALMUNIA

Entrevista realizada el 2 de junio de 2006 en el Centro de Producción de Programas de TVE en San Cugat del Vallés (Barcelona)

Carlos Almunia es modelador y operador del entorno virtual del programa *Los Lunnies* en TVE en San Cugat del Vallés desde hace más de dos años. TVE tiene subcontratada la operación y el diseño del escenario virtual y del sistema de sensorización a la empresa de Vitoria EUVE (European Virtual Engineering) empresa para la que trabaja Carlos Almunia y que organiza el prestigioso Congreso de Aplicaciones Virtuales CARVI en Vitoria.

1. ¿Qué ventajas tiene la preparación de un programa con un sistema de escenografía virtual?

Sobre todo, la versatilidad que te ofrece. En un disco duro puedes almacenar gran cantidad de decorados y ambientes. Puedes programar muchos eventos que no podrías conseguir con efectos especiales (porque los equipos electrónicos no lo soportarían) como por ejemplo, una lluvia en plató, una nevada, viento con hojas... y sin necesidad de ensuciar nada. Lo que ocurre es que ahora mismo las limitaciones están en la potencia de los equipos informáticos. Si tuviéramos, como en Hollywood, 500 ordenadores trabajando a la vez podríamos hacer cosas muy buenas. Tienes que trabajar con el material que tienes rebajando el número de polígonos, rebajar la calidad de las texturas para que el sistema pueda soportarlo.

2. ¿Qué limitaciones os encontráis a la hora de diseñar un escenario?

Limitaciones en la tarjeta gráfica en lo referente a las texturas y la cantidad de vídeos que podemos poner y la otra limitación es el rendimiento del Pc que afecta sobre todo a la cantidad de polígonos.

3. ¿Cómo se tratan de sortear estas limitaciones?

A veces construimos un modelo en alta calidad y el resto es simplemente un pre-render o en baja calidad. El punto de atención lo tenemos con más geometría y el resto se queda con una textura más difuminada para que haga de fondo. Todos los modelos tenemos la opción de colocarlos con alta calidad, baja calidad o simplemente con una fotografía en función de las necesidades del momento.

4. ¿Qué equipo trabaja en el estudio de escenografía virtual?

Manejando el entorno virtual estamos dos personas. Hay otra persona que maneja el Ultimatte, otra con control de cámaras, un iluminador, un técnico de sonido, personal de atrezzo, realización etcétera...

5. ¿Quién participa en el diseño del escenario?

El realizador es quien en un principio tiene la idea y pide una cosa. Nosotros hablamos con los directores artísticos de la cadena que son los que diseñan la parte real para acordar los tonos, los colores y demás. La gama de colores siempre es algo problemática porque cuando los decorados tienen una parte real y una parte virtual es muy difícil reproducir en la parte virtual los mismos colores que en la parte real.

6. ¿Y cómo participa el iluminador en el escenario?

Un ejemplo, si queremos hacer una tormenta de rayos. Nosotros hablamos con el iluminador para pactar las subidas y bajadas de luces. En una iluminación de tarde podemos anaranjar las texturas o azularlas si se trata de ambiente noche... Dejamos siempre la opción de tener el mismo escenario con diferentes tonos de luces. Además tenemos que hacer coincidir esa iluminación con los objetos reales para que realmente se produzca una buena integración.

7. ¿La utilización de un escenario virtual en un programa infantil ofrece un gran potencial?

Sí, porque puedes hacer cosas que nunca vas a conseguir en un escenario real. En un programa infantil necesitas unos colores muy vivos y muy saturados que es muy difícil de lograr en un decorado real. Pero también encuentro que para programas de entradillas donde tampoco se necesita un entorno muy complejo puede funcionar perfectamente. El virtual te permite dar una noticia simulando que estás en cualquier sitio del mundo cuando en realidad estás en un plató es sencillísimo.

8. En el diseño del escenario ¿se prevé la operación de ese escenario, el potencial y las posibilidades que va a tener?

Claro, sin embargo, ahí el flujo de ideas es bidireccional. El realizador te informa de sus necesidades y tú también le adviertes de por donde es mejor ir para sortear posibles problemas. Cambia mucho, por ejemplo, que necesiten un bosque con 50 árboles con sus hojas y con transparencias, que por ejemplo te pidan simplemente una galería cuadrada, ahí puedes meter más potencial y más matices estéticos. En el bosque, por ejemplo, en lugar de pensar en enriquecer el escenario de lo que tienes que preocuparte es de quitarle geometría para llegar al límite de calidad para que el escenario no de saltos y se conserve el frame rate a 25 frames por segundo.

9. ¿Las grabaciones de Los Lunnies luego van a una cabina de postproducción?

Sí, se postproducen en Avid. Nosotros a veces también colaboramos con ellos, les hacemos animaciones como cabeceras de entrada etcétera. También podemos, en ocasiones colocar una nave volando u otras tareas que en postproducción sean muy complejas y en Brainstorm simplemente se pueden arreglar alterando los ejes o programando algún pequeño evento.

10. ¿Y del entorno de Brainstorm utilizáis más aplicaciones a parte de la escenografía?

Sí, pero siempre subordinados a las necesidades del entorno. Brainstorm tiene un enorme potencial que se aprovecha cuando se necesita hacer montajes complejos. A través de aplicaciones del sistema y de algún truco televisivo se puede ahorrar mucha faena de diseño y de postproducción. Brainstorm te permite tener varios decorados dentro del mismo escenario con diferentes calidades. Además diseñamos interfaces personalizados con diferentes posiciones del plató memorizadas. Los decorados tienen una gran interactividad porque permiten programar la ejecución de determinados eventos. Ahora además estamos desarrollando *plugins* para trabajar en realidad virtual y conseguir tener, por ejemplo, una mascota virtual.

11. Durante la preparación de un decorado ¿qué problemas se suelen encontrar?

El problema más típico son las distancias. El realizador nos pide un tiro de cámara genera que normalmente sea un gran angular y que permita tener un campo de visión muy amplio. Entonces, si realmente el poblado en cuestión para que puedas verlo por completo está a una distancia de 50 metros, cuando cruce las cámaras, no voy a ver el árbol que quiere ver el realizador porque se encuentra a 50 metros y la óptica de la cámara no llega a captarlo. Muchas veces hemos tenido el problema de tener que demostrarles con una vista general y mostrando los ejes para que vean donde estás actuando y donde te parece que estás actuando, para que exista esa relación de tamaño. Tienes que acordar antes a qué distancia de los actores va a estar grabando con los actores. Otro problema es la iluminación porque si tienes un decorado con mucha geometría no puedes colocar una iluminación que exija mucho render a la máquina porque no será capaz de moverlo a tiempo real. Además con los tiempos de entrega de los decorados (menos de una semana) con los que se trabaja, muchas veces no da tiempo a componer una iluminación muy cuidada y hay que falsear para poder cumplir los plazos de entrega.

12. Porque el realizador quiere tener un grandísimo plano general y un plano corto lo más corto posible...

A veces puedes trucarlo, por ejemplo, colocando un *offset* en la curva de *zoom*. Esto a veces puede inducir a errores porque un paneo será mucho más exagerado, si mueves el *zoom* será muy exagerado... normalmente hay que hablarlo previamente. Si el realizador quiere tener un general un poco aberrado, yo se lo pongo pero debe saber que el *zoom* en esa cámara no lo va a poder utilizar. Otra solución es en el fondo de ese ordenador en exclusiva alejar el decorado y entonces se puede utilizar todos los movimientos que permiten las cámaras pero sabiendo que la relación de distancia es diferente que en el resto de cámaras.

13. Cómo es la comunicación con el realizador en la fase de diseño del escenario.

Normalmente, después de la primera conversación ya se le enseña el producto terminado al realizador. El problema es que se trabaja siempre a una semana vista y entonces da tiempo a la primera reunión y después el realizador si no está grabando está editando con lo que no tiene tiempo. El trabajo es muy estresante y no te permite establecer un contacto continuo. El producto lo enseñamos ya terminado quedándonos siempre abiertos a alguna pequeña corrección. Un problema que a veces nos hemos encontrado es el hecho de haber estado una semana entera trabajando en un efecto o en un escenario que después finalmente no se utiliza, esa situación es muy frustrante para el diseñador. A veces, por desconocimiento del trabajo, el realizador encarga faenas que resultan muy costosas y que son perfectamente prescindibles y otras cosas que pueden ser muy sencillas y podrían resultar útiles al programa no se piden por desconocimiento. Es muy importante que exista una buena comunicación entre el realizador y los operadores virtuales para que lo que se encarga sea realmente importante y útil al programa. El problema es que el programa tiene seis realizadores diferentes y varía entre ellos muchísimo el uso que hacen de la parte virtual. Algunos

conceden todo el protagonismo al escenario virtual, mientras que otros prácticamente solo enseñan el cielo.

14. ¿Cómo se realiza la interacción de los actores con el entorno?

Aunque en este programa no resulta problemático porque se trabaja con muñecos que tienen una movilidad limitada, sí que creo que se va a establecer un perfil de presentador especializado en trabajar con escenografía virtual. Será un presentador capaz de interactuar con elementos virtuales y de reconocer con facilidad un espacio 3D y desenvolverse en él con naturalidad. Un buen método para coger confianza con el sistema para todos los miembros de un equipo (presentador, cámaras, realizador) es tener unas gafas de 3D y que la persona se pueda pasear por el plató y así tendrá una conciencia clara de donde están las cosas. Así puede rodear el objeto, verlo desde diferentes puntos de vista y reconocer el escenario y una vez convencido del decorado que tiene empezar entonces a grabar.

15. ¿Cuánto tiempo se tarda diseñar un decorado?

El ritmo de producción no nos permite tardar más de una semana en un decorado. Normalmente es una única persona la que diseña el escenario. Sin embargo, si hay problemas de tiempo con un decorado nos repartimos la faena para poder tener listo el decorado en la fecha prevista. De todos modos, no tenemos una parcelación estricta de las funciones, nos vamos rotando las tareas de modelado y de operación del escenario virtual. Sin embargo, hay que tener cuidado con las versiones de Brainstorm, cuando compartimos tareas entre los diferentes compañeros debemos tener cuidado de estar todos trabajando con la misma versión del programa para evitar problemas.

16. ¿Durante la grabación qué problemas os encontráis?

Aunque ya se lleva varios años trabajando con escenografía virtual, todavía hay mucho desconocimiento del sistema. Nos encontramos con mucha gente

escéptica con el sistema. La gente espera que el sistema funcione de forma instantánea, cuando hay determinadas modificaciones que se hacen sobre la marcha, requieren un cierto tiempo de preparación. El sistema necesita un tiempo para cargar las memorias, llenando la tarjeta gráfica... A parte esta el tema de que al trabajar sobre una plataforma PC cuando se cuelga es necesario volver a reiniciar el ordenador y eso no lo entiende nadie. Este problema se agrava porque no siempre se trabaja con el mismo equipo de gente, entonces es difícil que el operativo se llegue a familiarizar por completo con las peculiaridades del sistema. Simplemente viendo la tele muchas veces eres capaz de saber qué equipo ha hecho cada programa. Quizás otro problema es que como está todo tan modulado cuando hay un error es muy difícil localizarlo, el error puede ser una simple desconexión de un cable, que alguien se haya tropezado y haya desenganchado un cable, sin embargo, necesitas hacer varias pruebas para encontrar la fuente del problema. La experiencia también te ayuda a veces a adivinar cuál es error pero aun así hay que hacer cuatro o cinco pruebas para encontrarlo. El sistema una vez en marcha es muy funcional, sin embargo, tiene una cierta complejidad de montaje y de mantenimiento. Creo que todavía no se ha instaurado un sistema definitivo. Nosotros hemos optado por la solución de juntar los cables en macarrones y van todos juntos. Lo ideal sería bobinar los cables después de la grabación pero habitualmente no se hace y eso algún día será un problema.

17. ¿Os piden algunas veces modificaciones por problemas de iluminación o de la incrustación?

Sí, pero eso ya entra más en lo que son exigencias del guión. En las necesidades de cada día concreto de grabación. El realizador, por ejemplo, puede necesitar que vires el decorado hacia un color lila para recrear un sueño...

18. ¿Cómo lleváis a cabo la calibración?

El sistema se calibra. El diseño del decorado se realiza con una escala y al instalar el programa en el estudio se carga un archivo de calibración ya predefinido y en teoría ya está listo para funcionar. Lo único que a veces se requiere es cambiar la escala del decorado, si por ejemplo, en un plano necesitamos ver el decorado desde más lejos, lo que hacemos es cambiar la escala para esa cámara. Lo único que se hace es resetear las cámaras cada vez que se inicia el sistema y se comprueba que funciona correctamente. En la calibración del sistema lo primero siempre es la óptica, la lente. Cada lente es única y la curvatura de la lente es muy diferente, esta calibración es muy sencilla con abrir y cerrar el *zoom* se calibra la óptica. Después, se colocan unos *offsets* de lente porque cada fabricante no coloca los CCD's exactamente en el mismo sitio y entonces nuestro punto de pivote igual no está exactamente en el CCD y por tanto, debemos medir ese punto. Con eso el sistema ya funcionaría bien. A esto hay que sumarle el tiempo de retardo de la señal de cámara. El sistema Blue-i ya está calibrado. Lo único que hace el sistema es memorizar el sistema. Blue-i nos da un suelo con unas marcas que tienen un valor absoluto y unos lectores que leen las marcas que tienen en cada momento debajo. Cada una de estas marcas tiene un valor absoluto y por tanto, nos da la posición en la que se encuentra la cámara. Si ese punto, por lo que sea desaparece, el sistema es capaz además de recordar donde estaba ese punto. La ventaja que tiene es que el sistema memoriza la posición del decorado y si la cámara se sale de la zona marcada, el decorado se mantiene en la posición, no pierde la referencia, hasta que la cámara vuelve a introducirse de nuevo en una zona con marcas y puede actualizar la posición del decorado. Además la superficie no es especialmente sensible al deterioro (es como una pintura normal pero con dos tonalidades de verde). Cada punto del suelo proporciona un valor y si se da algún fallo lo único que hay que hacer es medir la distancia física entre el punto donde se produce el problema y el punto cero del suelo del plató físico, es la ventaja de trabajar con valores absolutos. En la parte mecánica, lo que hay que tener en cuenta en la parte mecánica son los factores de conversión del pedestal que estás usando. Porque no todos los

modelos angulan los mismos grados. Tienes que tener en cuenta el modelo que estás usando para saber cuántas vueltas corresponden por pulso. Vinten tiene unas tablas donde informa de los valores de cada modelo de pedestal. Cuantas más posibilidades quieres que tenga el sistema más compleja es la calibración. Una cámara que va a hacer una panorámica de 45° es muy sencilla de calibrar, sin embargo, si quieres hacer una panorámica de 360° es mucho más complejo.

ANEXO 12. ENTREVISTA A VIRGINIA VALVERDE

Entrevista realizada el 16 de octubre de 2006 en Valencia

Virginia Valverde es una realizadora de televisión que en los últimos dos años ha entrado en contacto con la escenografía virtual a través de la realización del programa *Espai Taurí* en TVV. Su experiencia es importante, porque trabaja en una productora que lleva a cabo el programa para la cadena de televisión, un fenómeno cada vez más habitual en el panorama televisivo actual.

1. Comencemos hablando de la figura del presentador. ¿Qué particularidades encuentras a la hora de tratar con el presentador en un estudio de EV?

La única dificultad es cuando es cuando el presentador no está muy familiarizado con el sistema. Debe confiar ciegamente en el realizador de forma que siga sus indicaciones a la hora de colocarse. En un estudio virtual la posición para poder encuadrar con éxito debe ser muy determinada porque el decorado se ha diseñado para esa posición es importante que no se cambie la posición predeterminada porque descompone el cuadro. El presentador está en una habitación verde y carece de una referencia espacial. Esa es la única dificultad que encuentro, al no tener referencias visuales claras, salvo las eventuales marcas que se puedan colocar en el suelo, hay que continuamente que estar corrigiendo la posición.

2. El problema, por tanto, es que en un escenario real le puede marcar que se coloque por ejemplo, a medio metro de la mesa y en el virtual carece de esa referencia física.

Carece de una referencia visual y por tanto, le cuesta encontrar el punto exacto que se ha marcado. Las mesas y las sillas sí que tienen sus marcas pero, las diferentes posiciones del presentador es difícil marcarlas porque por el plató pasan muchos presentadores y se acumularían demasiadas pegatinas. Esto se

soluciona con las indicaciones del realizador en las que matiza la posición del presentador.

3. ¿Notó algún tipo de reticencia o predisposición negativa por parte del presentador a la hora de trabajar con EV?

No, ni con el presentador ni tampoco con nuestro colaborador habitual. Es gente mayor, que no son estrictamente profesionales del medio televisivo, proceden ambos del mundo taurino y sin embargo, tuvieron una predisposición muy favorable. Además el programa antes se hacía en un decorado real y el cambio al virtual no supuso ningún tipo de problema en este sentido.

4. ¿Encuentra problemas con la incrustación al trabajar con EV?

Sí, bastantes. El presentador tiene el pelo blanco y da problemas para ajustar el croma porque absorbe los verdes. En maquillaje les colocan una especie de spray que matiza con un tono grisáceo el cabello para evitar que sea tan blanco y poder ajustar el croma. También dan problemas las patillas de las gafas. Las monturas al aire dan problemas porque según la posición llegan incluso a desaparecer. En este sentido también encontramos problemas con el vestuario porque hay que evitar ropa que contenga elementos brillantes que se transparentan en la incrustación y sustituirlo por elementos mates. Estas circunstancias no siempre se tienen en cuenta en vestuario y en ocasiones hemos tenido que modificar el vestuario antes de grabar el programa.

5. ¿Cree que estos problemas de incrustación pueden hacer que se resienta la fotogenia del presentador?

Yo siempre he notado un cierto tono verdoso en el rostro sobre todo del presentador, no tanto en el invitado. Supongo que depende del color de la piel. Igual deberían maquillarles más. José Luís Benlloch, que tiene la piel más blanca es inevitable que siempre reciba una cierta tonalidad verdosa, que apenas se

aprecia pero que hace que su aspecto se resienta. ‘El Soro’ que tiene una piel más rosácea no padece tanto este problema.

6. Describanos cuál es su participación durante la preparación del programa. Participa de alguna forma en la creación del escenario o ya se lo encuentra diseñado y cerrado.

Seguramente por el hecho de que el programa lo realiza una productora y el decorado lo lleva a cabo Canal 9, yo no tengo ningún tipo de decisión ni en el decorado, ni en el mobiliario. El decorado me viene dado y lo único que puedo hacer es cuando algo a nivel técnico, por ejemplo, por problemas de croma no funciona pido que se cambie o se modifique para solucionar el problema. Sin embargo, estas peticiones no siempre son atendidas. Por ejemplo, el decorado de este año tiene un suelo muy brillante que da muchos problemas al colocar la mesa en el set de la tertulia. Tenemos al presentador y al colaborador y resulta complejo el croma. Solicité que se colocara una textura en el suelo para que el croma fuera más sencillo pero no se ha atendido esta petición.

7. Entonces echa en falta la posibilidad de colaborar en la fase de preparación del escenario.

El problema en televisión casi siempre son las fechas. Cuando yo voy a grabar el programa cero el decorado todavía no está terminado. Se suele acabar cuando se graba el primer o el segundo programa. Me ha pasado con los dos decorados virtuales que he tenido que poner en marcha. Ensayas con un decorado que está casi terminado pero al que le faltan algunos remates. Entonces hasta que no está completamente terminado no puedes detectar todos los fallos y los problemas que te pueden acarrear. Durante las primeras semanas del programa se realizan algunos retoques pero enseguida el departamento pasa a ocuparse de otro proyecto y es muy difícil conseguir que realicen retoques en el decorado porque ya está funcionando y la calidad de lo que se emite es satisfactoria. Hay determinados elementos que funcionan muy bien en unas determinadas

condiciones pero que en otras son muy problemáticos. Por ejemplo, el suelo que comentábamos antes, cuando Jose Luís Benlloch presenta de pie en solitario, el suelo es perfecto estéticamente es moderno, y porque permite apreciar la sombra y el reflejo del presentador en el decorado. Sin embargo, en el set de la tertulia, cuando utilizamos la mesa y las sillas resulta muy problemático. Cuando detectas claramente el problema ya has grabado el segundo o el tercer programa y el departamento de decorados virtuales está inmerso en otro proyecto que a su vez tiene también unos plazos de entrega muy ajustados. El decorado del programa ya está entregado y funcionando y es complicado hacer que se retoque. Además el hecho de que yo a diario trabaje en una producta externa hace que no tenga un contacto diario que permitiría un intercambio natural de ideas durante la preparación del proyecto.

8. ¿Cuál es su intervención a la hora de planificar el modo de operación del escenario?

Este aspecto sí que es totalmente decisión mía. En la grabación del cero, en consenso con el operador de Brainstorm decido las diferentes posiciones del decorado que vamos a utilizar, donde se coloca el presentador y el mobiliario real, qué movimientos de cámara vamos a utilizar. Tienes que sortear las limitaciones que te marca el tamaño del decorado virtual. Muchas veces no puedes abrir más un plano o hacer una panorámica más larga porque te quedas sin decorado. En un decorado real, aunque también tiene unos límites físicos en este caso tienes una doble limitación: la que te marca el decorado real –las condiciones de iluminación, el tamaño físico del plató- y la que te impone el diseño del escenario virtual –que tiene unos límites-. En nuestro caso al trabajar en un plató de dimensiones reducidas tienes un margen para modificar la posición del presentador pero estás limitado por las condiciones de iluminación. Como el tamaño aprovechable del plató es reducido, en realidad, por muy grande que sea el diseño del escenario virtual, la capacidad de movimiento del presentador siempre será muy reducida. El presentador, en realidad no tiene más

que un margen de unos tres metros para moverse. Para compensar esta limitación lo que haces es mover el decorado para buscar posiciones que te ofrezcan un fuga o un encuadre que funcione. Sin embargo, en este caso al tratarse de un programa de actualidad taurina tampoco se requiere unas grandes posibilidades ya que el grueso fundamental del programa se dedica a la presentación de vídeos.

9. ¿Qué fallos más frecuentes se encuentra en el momento de la grabación del programa?

Va un poco por rachas, como norma general el sistema es estable y funciona bien. Esta temporada hemos estado uno 20 programa sin tener problemas. Pero de repente, en septiembre coincidiendo con el arranque de nuevos decorados hemos empezado a tener problemas con las memorias de las posiciones del decorado que no se corresponden de una semana a otro. Hemos tenido un problema con los valores que se almacenan que no son absolutos sino relativos porque memorizando los valores y siendo los mismos de una semana a otra, no se corresponde la posición que se obtiene del decorado. Por tanto, es necesario cuando existe este problema volver a colocar el decorado y, por tanto, nunca queda exactamente igual. Aunque la pérdida de tiempo no es muy grande porque ya conoces el decorado se genera cierta inseguridad y retrasos. Los problemas fundamentalmente, por tanto, son de pérdida de la relación de escala y posición del decorado.

Otro tipo de problemas son muy poco frecuentes, bueno tenemos respecto a la incrustación el problema de la contaminación del personaje con el verde del plató, la aparición de bordes negros, en función de la chaqueta que lleve el presentador. Si lleva una chaqueta muy clara o brillante sí que puede aparecer algún problema pero no es muy frecuente. El problema de que el suelo del decorado sea muy claro también dificulta la incrustación. En alguna ocasión, ha fallado el *reset* de la cámara, pero se ha solucionado enseguida.

También tengo el problema de los perfiles cuando tengo al presentador y al invitado hablando entre ellos es inevitable que aparezca un perfil marcado de ambos ya que tengo una limitación de espacio para mover las cámaras. Y en estos planos de perfil son más problemáticos porque se hace más visibles los problemas de incrustación, cualquier mínimo fallo en las patillas de las gafas, cualquier brillo etcétera se nota muchísimo. Solo puedes elegir entre tener a uno frontal y al otro perfilado o tratar de buscar una solución de compromiso en la que los dos aparezcan medianamente perfilados. Claro, esto se solucionaría si tuviéramos a un presentador educado para aunque estuviera de perfil falsear la mirada de modo que no se hiciera tan evidente, pero esto en nuestro caso no es posible.

11. Concede una importancia fundamental al trabajo con memorias en decorado.

Es fundamental, supone un ahorro de tiempo increíble. Nosotros nunca trabajamos con una única posición del decorado y tener que establecerlas de nuevo todo los días resultaría enormemente trabajoso. Además, es fundamental hacer bien el ajuste porque si la escalaridad no está bien ajustada podemos encontrarnos una falta de correspondencia entre el presentador y el escenario que el envuelve. Una vez están hechas esas memorias, después se convierten en un elemento más de la escaleta y cuando escribimos, por ejemplo, memoria 3 cámara 2, tanto el técnico como el realizador saben de lo que están hablando. Llega un momento que no es necesario ni hablar con leer la escaleta el técnico ya conoce la posición y la escala del decorado y la cámara que vamos a utilizar en cada momento. Es una maravilla. Es una gran ventaja con respecto a un decorado real. En el decorado de este año al ser 2D está más limitado, hemos trabajado con cuatro o cinco posiciones diferentes y de ahí no podíamos salir.

12. Su primer contacto con un escenario virtual fue con un decorado en 3D que reproducía la Mezquita de Córdoba.

El primer día me quería morir cuando lo vi por primera vez y el diseñador se puso a explicarme todas las maravillas de un decorado 3D, todo el partido que le podía sacar, con un lenguaje muy técnico poco comprensible. No entendía nada. Además soy una chica joven, no doy demasiada impresión de realizadora y actué como si lo estuviera entendiendo. Eso sí tenía el propósito de sacarle el máximo partido posible. Nunca había hecho nada con un decorado virtual. Y cuando el diseñador me explicó que podía girar la plataforma simulando un *travelling*, no le entendía porque él tampoco me hablaba de un *travelling*, él me lo explicaba a su manera con sus tecnicismos y no le entendía. Después gracias al operativo técnico del estudio empiezas a entender las posibilidades que tiene y a sacarle el potencial al decorado. Hasta que no te familiarizas con ello desconoces cómo colocar una persona dentro del entorno virtual y conseguir que quede creíble. El técnico del estudio te explica las cosas y te ayuda a entender realmente las posibilidades del sistema. El decorado en sí tenía una estética excesivamente clásica y un poco oscura, sin embargo, la calidad del diseño y del acabado del 3D era extraordinaria. El primer hubiera dado todo por tener, como el decorado de este año, un decorado 2D que fuera más sencillo, sin embargo, después quedé encantada y muy satisfecha con el trabajo que llevamos a cabo con ese decorado. Tanto es así que no me gustó nada que cambiaran el diseño del escenario en esta temporada. Además el nuevo decorado al ser 2D ya no permitía rotar la plataforma y, por tanto, introducir movimiento. De hecho, para este año tenía pensado pedir que las columnas tuvieran una máscara de forma que el presentador pudiera caminar entre las columnas. Fue cuando entendí las posibilidades del decorado cuando entendí las cosas que podía pedir, cosa que el primer día no tenía la menor idea.

13. Porque antes de llegar al estudio, ¿cuál era la idea que tenía de un estudio virtual?

Cuando te dicen que vas a realizar un programa en un estudio virtual, yo sabía que un estudio virtual consistía en una habitación verde donde se encuentra el

presentador y en el que se incrusta un fondo virtual. Sin embargo, el concepto que tenía de decorado era como un fondo, nunca pensaba que podías colocar un decorado en 3D, que podía haber un plataforma que rotaba. Me familiaricé con el sistema trabajando con él y este año el pasar del decorado 3D al 2D me supuso una decepción porque era consciente del potencial que estaba perdiendo.

14. ¿Cree que es una solución tecnológica adecuada?

Completamente, en un mismo plató puedes hacer cinco o seis programas diarios con cinco o seis decorados diferentes. Es muy práctico. En este estudio tenemos el problema del tamaño del plató, sin embargo, con dos personas funciona bastante bien. Para programas, que son la mayoría, que consisten en da pasos de un presentador y que puedan contener una sección con dos personas es lo mejor, es ideal. A nivel de producción es muy rentable. A nivel creativo depende de las posibilidades que te ofrezca el decorado. A nivel creativo, es cierto que estás más restringido que en un decorado real a la hora de mover las cámaras que están trincadas al suelo y no las puedes mover. Sin embargo, en contraposición, con el decorado puedes hacer lo que quieras con la única limitación de la creatividad del diseñador y del tiempo que se tenga para llevar a cabo dicho diseño. A nivel de movimientos de cámara está más restringido, a nivel de creatividad del decorado no hay límites y por supuesto es mucho más económico y práctico. Por ejemplo, para nuestro programa únicamente necesitamos introducir una mesa y dos sillas, no es necesario construir un decorado real montarlo, desmontarlo, almacenarlo. El estudio 4 de Canal 9, es seguramente el más rentable. De hecho, es el único estudio que nunca para de realizar programas. Canal 9, de hecho, podría plantearse la posibilidad de contar con un segundo estudio virtual que permita tener más personas en el plató porque el actual se queda pequeño.

15. Por tanto, el problema más importante que encuentra es el tamaño físico del plató.

Sí, pero sobre todo para trabajar con varias personas. Para trabajar con una o dos personas en el plató es ideal. No creo que haga falta más.

16. ¿Qué elementos destacarías como fundamental a la hora de conseguir que el decorado sea creíble?

Creo que lo más importante es la calidad del decorado. Si buscas realismo es importante que el decorado tenga una calidad muy grande, porque a veces hay detalles de acabados en vigas, columnas o en determinadas fugas que no resultan creíbles, es imposible que puedan ser construidas físicamente.

17. En un nivel teórico, ¿qué opina de la necesidad muchas veces autoimpuesta de los escenarios virtuales que tratan de parecer escenarios reales?

No tienen por qué. Sin embargo, debes tener muy claro el propósito inicial. Si quieres que el decorado sea realista debes de tener mucho cuidado con los detalles del diseño que comentaba antes. Sin embargo, los televidentes ya estamos muy acostumbrados a ver entornos virtuales, no necesitamos ver un decorado real para creernos lo que el presentador nos está contando. El decorado actual de *Español Taurí* no es nada realista. Cualquier persona que vea el programa se va a dar cuenta de que es virtual. Pero no pasa nada, no es nada negativo. Si tenemos estudios virtuales y funcionamos con decorados virtuales debemos de hacerles virtuales e incluso cuando sea necesario, fantásticos.

18. ¿Qué opina por tanto, de la tendencia de los decorados reales a imitar a los escenarios virtuales con la utilización de líneas muy futuristas y al revés de los virtuales que pretenden imitar a los decorados reales?

Claro, es que todavía permanece la falsa creencia de que un escenario virtual es mejor cuanto más realista parece. Yo creo que esto es falso. Si quieres recrear el salón de una casa, está claro que tienes que construir un escenario que sea realista pero si quieres estar encima de la bola del mundo puedes hacerlo y no pasa nada es perfectamente posible y puede funcionar. Sin embargo, entre los propios

diseñadores de escenarios virtuales existe la falsa autocensura de tratar siempre de conseguir el mayor grado de realismo posible cuando esto no siempre es necesario. Si en el salón del hogar que has construido tienes una chimenea y el fuego se nota que es 3D, el resultado no va a ser el deseado. Sin embargo, para un programa, por ejemplo de cine ¿por qué no se puede construir un decorado al estilo *Nosferatu*, esa es la potencia del decorado virtual. Después que los decorados reales se pasen de futuristas y modernos la verdad es que es también un problema. Gran parte de este problema viene provocado por la intención de no dejar un centímetro cuadrado de plató libre. Se recarga cada plano hasta la saciedad. Se intenta que en el plano medio del presentador no veas un solo centímetro sin una línea o cualquier otro elemento. Hay decorados, por ejemplo, de informativos que molestan. Estar media hora viendo al presentador delante de un fondo sobre el que continuamente pasan edificios moviéndose resulta molesto y distrae.

19. Además la utilización de muchos monitores supone un enorme trabajo para alimentarlos de forma coherente de imágenes.

Los plasmas dan mucho trabajo y es un trabajo con el que en un principio no se cuenta. El año pasado en el decorado tenía un plasma y todas las semanas tenía que preparar una cinta de VTR's para el plasma. Al final no es tan costoso. Si por ejemplo, tenía cuatro tandas de un torero reservaba tres para el vídeo total y una para el plasma. La ralentizaba, la desenfocaba y la colocaba en el plasma. Es un trabajo añadido y que no aparece en el presupuesto del programa. Si, en el programa tienes 20 minutos de vídeos, si tienes plasma, debes construir otros veinte minutos más para alimentarlo. Son vídeos menos elaborados pero que hay que hacerlos, además en un programa ligado a la actualidad como el nuestro supone un problema porque las imágenes llegan a última hora y se dispone de poco tiempo para la fase de montaje. Además se requiere una cierta técnica e intuición a la hora de seleccionar las imágenes para el plasma. Por ejemplo, un primer plano de un torero, que en el vídeo total queda estupendo, en el plasma

junto con el presentador queda fatal. En los programas de tertulia que están rodeados de plasma hay composiciones horribles donde es fácil ver a un señor hablando con una nariz que le aparece justo detrás en el plasma que tiene colocado. Si no tienes cuidado todo vale, pero si persigues un cierto equilibrio y gusto estético tienes que cuidar mucho las imágenes que introduces en el plasma.

20. ¿Cuál es su experiencia de trabajo con plasmas virtuales con respecto a los plasmas reales?

La experiencia es muy buena, funcionan muy bien. Lo que es cierto es que si el plasma es virtual hay que hacer evidente que es virtual, ya sea al aire, que aparezca en un vuelo, con una cortinilla o como sea... Lo que me gusta menos es cuando el plasma virtual pretende ser real. Los soportes virtuales de los plasmas es un tema que no está resuelto. En muchas ocasiones, se construyen plataformas con tubos u otro tipo de engranaje que no quedan en absoluto creíbles. Prefiero que se evidencie su naturaleza virtual, resulta más creíble. Prefiero hacer evidente que el plasma vuela que colocar un tubo por arriba que simular la realidad sin llegar a conseguirlo. Si te quedas en el camino es un fracaso.

21. Por tanto, cuando se busca el realismo hay que tratar de conseguir lo máximo.

Claro, en un decorado virtual, si pretende ser realista yo introduciría un plasma real físicamente en el decorado porque si no es complicado que no se note que es virtual.

22. Claro, lo que ocurre es que tiene el problema del verde que puede aparecer en el plasma.

Ya, por eso, el plasma virtual es una solución estupenda siempre que se evidencie que es virtual, las medias tintas siempre resultan poco eficaces.

23. *¿Introduce alguna ventaja a nivel de contenido o de realización utilizar un escenario virtual?*

A nivel de contenido no, a nivel de realización poder realizar movimientos de *travelling* inverosímiles en un decorado real.

24. *¿La EV le limita la capacidad de improvisación a la hora de alterar el orden de contenidos del programa?*

Sí, porque en este caso tengo dos sets, uno de pie en el que da paso a los vídeos y otro de tertulia. Entonces, el set de tertulia no lo puedes poner en cualquier momento, tiene que estar predeterminado en la escaleta, porque tienes que parar la grabación colocar la mesa, las sillas y ajustar el croma. Normalmente se ajusta y se prueba antes de empezar la grabación. Siempre después del set de la tertulia, y esto sí que supone una gran limitación, hay que dar paso a un vídeo total, no puedes lanzar un apoyo porque necesitas quitar la mesa y las sillas y al colaborador. El problema es que es en el mismo espacio físico donde tenemos la mesa y las sillas y al presentador de pie.

25. *Entonces, realmente volvemos al problema del tamaño físico del plató que no permite tener dos sets reales.*

Claro si dispusiéramos del espacio físico él podría desplazarse caminando y continuar el programa. A veces te viene muy mal dar paso a un vídeo total porque la actualidad te demanda poner un apoyo.

26. *Y si el programa fuera en directo ¿tendría alguna limitación añadida?*

Claro, tendríamos el problema de que solamente podríamos tener un set, tendríamos que elegir entre hacer todo el programa con la mesa y las sillas o todo el programa con el presentador de pie. La única solución sería introducir un vídeo de larga duración que permitiera cambiar el mobiliario y retocar la incrustación y la iluminación. Las principales limitaciones por tanto, son la

imposibilidad de cambiar el orden de los contenidos, lo que te coarta la improvisación, la dificultad para mover las cámaras.

27. Háblenos del tránsito del decorado 3D de la temporada anterior al decorado 2D actual.

El decorado 3D recreaba la Mezquita de Córdoba y era un decorado con muchas posibilidades y un gran nivel de calidad. En ese momento era el decorado virtual más potente de la televisión y llevaba detrás mucho tiempo de trabajo y planificación. Para esta temporada se pensó que se necesitaba una imagen más moderna y se encargó un nuevo decorado con muy poco tiempo para su preparación. Por esta razón se optó por un decorado 2D que tenía una línea más moderna pero que permitía muchas menos posibilidades de realización. El decorado 3D, por las posibilidades que ofrecía y el trabajo que había costado debía de haberse aguantado alguna temporada más con los retoques que hubieran sido necesarios. El problema que teníamos con el decorado del año pasado, que afortunadamente este año se ha resuelto es que existía una falta total de sintonía entre el grafismo del programa y el decorado del mismo. Mientras que el grafismo era moderno y minimalista, el decorado era clásico y barroco. El diseñador del decorado no había visto la cabecera y viceversa. El grafismo era muy 2D jugando con figuras geométricas y el decorado era 3D, profundidad de campo máxima, con la Mezquita de Córdoba... Estas cosas, yo como realizadora del programa debería de coordinarlas. Sin embargo, está el problema de los acuerdos que se establecen entre la productora y la cadena de televisión de modo que unos se encargan del grafismos, otros el decorado... Yo cuando empiezo a trabajar en el proyecto faltan apenas cinco días para la grabación del cero y me lo encuentro ya todo dado. La televisión a la productora le paga a partir del primer programa y por eso la productora no contrata al equipo antes porque tiene que pagarte un mes de sueldo que la productora no va a poder recuperar. La preproducción no se presupuesta económicamente y entonces si a la cadena de

televisión no le interesa a la productora que tiene unos condicionamientos económicos más fuertes, aún menos.

28. De hecho lo que comenta es un mal endémico porque en muchos programas los ceros que se hacen no son ceros reales sino “menos dos o menos tres”, porque grabar un programa cero sin tener la cabecera real o sin el decorado terminado no es un cero con garantías.

Yo, por ejemplo, en los dos ceros que he hecho nunca he tenido el grafismo en el programa cero, siempre lo he tenido para el programa uno. Si el realizador no aparece hasta el programa cero o el uno y es el encargado de coordinar tanto el grafismo como la cabecera, en ese momento debe asumir que lo tiene, salir con ello y tratar de sacarle eso sí el máximo partido. Es un problema de descuido de la fase de preproducción.

ANEXO 13. ENTREVISTA A MARGA LORENTE

Entrevista realizada el 19 de octubre de 2006 en el Centro de Producción de Programas de Canal 9 en Burjassot (Valencia)

Marga Lorente tiene una dilatada experiencia como realizadora en TVE y Canal 9. En Canal 9 ha realizado multitud de programas de gran formato y ha trabajado también en la realización de diversos programas con EV.

1. ¿Cuál es su experiencia de trabajo con EV?

Estuve una temporada de realizadora en *Babalá*, una sustitución de verano en *Punt de Mira* y la temporada pasada y esta con *Sense Filtre*.

2. En su etapa en Babalá el programa tenía la peculiaridad del trabajo con mascotas virtuales.

Babalá tenía dos mascotas: Bolet y Babalá. Bolet tenía una interactividad muy limitada, porque solo giraba el cuello, la metía y la sacaba y podía mover los ojos. El perro tenía muchas más posibilidades expresivas pero sobre todo creo por la pericia de César al manejarlo.

3. ¿Cómo se solucionaba el problema de tener que encuadrar con mascotas virtuales?

Se había establecido unas posiciones preconfiguradas en base a las posibilidades informáticas y escenográficas. El esquema funcionaba porque se había simplificado al máximo. La presentadora estaba siempre en el centro y las mascotas podían intercambiar sus posiciones a cualquiera de los lados de la presentadora. El encuadre de las mascotas tenía que estar siempre supeditado a María Abradelo. Las posiciones de las mascotas virtuales se configuraban en base a que funcionaran con la presentadora. En este sentido, yo llevo muchos años trabajando con decorados reales. Al trabajar con EV, siempre tengo el mismo problema y es que me fallan las proporciones. Puedes hacer que un

personaje sea más grande o más pequeño acercando o alejando los elementos virtuales, pero siempre da una cierta sensación de soledad. Además como en muchos virtuales no se puede desplazar las posiciones de las cámaras tienes unas posibilidades de encuadre muy limitadas. Además en el Babalá también teníamos la limitación de que al tener solo dos cámaras y tres personajes en escena, las dos mascotas y la presentadora, teníamos después que insertar planos en la postproducción. Elegíamos realizar en directo las intervenciones del perro junto con las de la presentadora que eran las más animadas y después introducíamos insertos de Bolet. Pese a estas limitaciones, se le sacaba un partido bastante bueno y el producto era muy digno.

4. Babalá era un programa de ficción infantil con muchas posibilidades, ¿cómo se conseguía que los guiones fueran después realizables?

A nivel de guión siempre teníamos una serie de limitaciones. Los guionistas creaban una serie de historias que se terminaban acotando. Existían dos filtros, un primero que establecía el coordinador de guión y otro que establecía yo. Los guiones después del primer filtro me los pasaban y yo les hacía una serie de acotaciones para que se ajustaran a las posibilidades reales. Las mascotas tenían que aparecer en escena de una determinada forma, nunca podían aparecer las dos mascotas a la vez sino que debían hacerlo de forma sucesiva etcétera. Todas estas acotaciones siempre dependían del tiempo que tuviéramos. El virtual te permite unas ilimitadas posibilidades creativas pero siempre que tengas el tiempo suficiente para llevarlas a cabo. Yo me acuerdo de haber hecho determinados especiales con una gran complejidad técnica y con resultados espectaculares. Las posibilidades son muchas pero siempre que trabajes con un margen de tiempo superior al que suele haber en un programa de televisión. Este tipo de esfuerzo técnico también se llevaba a cabo para grabar, por ejemplo, video-clips que como se iban a pasar muchas veces, se amortizaba en cierta medida, el tiempo invertido en su realización. De todos modos, para que el ritmo de producción no se estancara, muchas veces se reservaban estos efectos para la fase de

postproducción. De esta manera, mientras un miembro del equipo de realización ultimaba uno de estos proyectos, en el estudio se podía continuar grabando los capítulos diarios de *Babalá*.

5. Además Babalá tenía la peculiaridad de utilizar varios decorados virtuales

Efectivamente, es fundamental que en un programa infantil y en general para cualquier programa de ficción tener la posibilidad de contar con varios decorados que además permiten que la acción avance y los personajes se vayan trasladando de lugar. En *Babalá* los decorados representaba diferentes localizaciones dentro de distintos planetas. También había varios decorados dentro de la nave en la que se trasladaban los personajes en sus viajes interplanetarios. Si teníamos, por ejemplo, siete u ocho decorados, nunca utilizábamos más de dos o tres diferentes en una misma semana porque esto siempre estaba en función del momentos de la historia en el que se encontraran los personajes. Si se encontraban en un determinado planeta, había dos decorados de dicho planeta y un decorado del interior de la nave espacial. En todos los decorados había siempre unas posiciones preconfiguradas y al final el proceso de realización resultaba muy mecánico.

6. ¿Era el virtual una solución adecuada para un programa infantil?

Sí, totalmente. Pero siempre que se complementara con un trabajo de postproducción. El error hubiera sido tratar de realizar con técnica de falso directo un programa infantil con tres personajes y solo dos cámaras a una sola toma y a tiempo real.

7. ¿Qué elementos considera fundamentales para conseguir que el escenario sea creíble?

Lo más importante es que el escenario no trate de reproducir un elemento real porque entonces me resulta muy falso. La escenografía es muy importante. Yo he tenido el problema siempre de que no he podido participar en el proceso de

creación del decorado porque cuando entré en el programa el decorado ya estaba creado. A mí personalmente me gusta mucho trabajar con escorzos y me he encontrado siempre con decorados que estaban muy pensados para trabajar con planos frontales. Por tanto, es importante que en la etapa de creación del decorado se tenga en cuenta los planos y las composiciones que se van a llevar a cabo y a partir de eso crear la escenografía. Por otra parte, la iluminación y la incrustación también son fundamentales para conseguir credibilidad.

8. Entonces, le resulta molesto que los decorados virtuales traten de imitar a los decorados reales.

Sí, cuando tienen ese objetivo para mí nunca resultan creíbles. Ya que es virtual tienes que jugar con eso y aprovechar sus propias potencialidades y no jugar a imitar algo que no son.

9. ¿Qué opina de la tendencia actual en la que los decorados reales pretenden ser virtuales y viceversa?

Es siempre un poco la tendencia del quiero y no puedo. En virtuales sobre todo, se trata de imitar texturas metálicas de madera etcétera. Son sobre todo modas. El mundo de la televisión también está muy sujeto a las modas.

10. Hablemos de su etapa actual de Sense Filtre.

Sense Filtre es un programa de cine que tiene un decorado que no pretende ser realista salvo en el suelo en el que se trata de imitar la textura de a caballo entre un gres y un terrazo. A pesar de esto el decorado funciona muy bien, exceptuando el detalle del suelo en el que se intenta reproducir una textura que termina no siendo muy creíble. La idea está muy bien para funcionar en planos cortos con una pantalla detrás en la que enseñes imágenes. El fondo consiste en un ciclorama donde van pasando imágenes relacionadas con el tema del que está hablando el presentador en la entradilla. El escenario es un círculo y por tanto, al intentar buscar otros puntos de vista no tienes profundidad ni perspectiva.

Además si alejas o acercas al personaje la proporción de tamaño no funciona. Para este tipo programas la EV es donde mejor funciona porque se trata de entradillas cortas con un único personaje y no se requiere una gran capacidad de improvisación. Yo soy una persona que proviene de la realización multicámara en directo y en programas de gran formato. Allí estoy muy acostumbrada a ir improvisando en función de las necesidades del programa y aquí en el virtual es más complicado, lo que no hayas previsto o preconfigurado con anterioridad puedes llevarlo a cabo y esto hace que el programa pierda frescura. No soy una gran defensora del virtual precisamente por ese aspecto de ausencia de la posibilidad de improvisación que no solo es importante para el propio programa sino también para mantener a todo el equipo de realización, técnicos, cámaras etcétera enchufados y atentos. En la televisión la preparación y la planificación es fundamental pero siempre que se deje un espacio para la improvisación que es lo que termina dando frescura a un programa.

11. En este sentido ¿cómo cree que hubieran sido los programas que de los que hemos hablado con escenografía real?

En Babalá hubiera sido un formato completamente diferente sobre todo, por el planteamiento del trabajo con mascotas. En Sense Filtre probablemente ... bueno el problema termina casi siempre en lo mismo. Si entramos en la relación presupuesto – calidad del programa el virtual está muy bien. *Sense Filtre*, en un decorado real hubiera sido bastante más caro porque reproducir ese ciclorama virtual hubiera sido muy costoso. Hay un programa en la 2 que se llama *Carta Blanca* que tiene un decorado real con un concepto similar que me encanta pero que es muy caro. Como fórmula de compromiso con las actuales necesidades de calidad y los presupuestos disponibles lo encuentro muy apropiado, sin embargo creo que hay aspectos que no están resueltos como las limitaciones que existen en las texturas de los suelos y los problemas con la perspectiva, las proporciones, el trabajo con distintos términos ...

12. *¿Cómo ve la posibilidad de utilizar elementos reales que den credibilidad al EV?*

En el caso de *Sense Filtre* no. Es una revista de cine en el que el escenario es válido para ilustrar lo que se está contando. Un aspecto interesante por ejemplo, es que nos ha sucedido este año al cambiar de un presentador a una presentadora es el problema con los tacones. De pasar de un tacón de 3 cms a uno de 12, hay una diferencia de estatura de 9 cms que hace que te cambie completamente las proporciones y los encuadres. En el caso de los hombres no es tan problemático porque las variaciones de suela de los diferentes calzados suelen ser mínimas. En este decorado en concreto estas variaciones de tamaño son muy importantes porque hace que al ser un decorado compuesto por fotogramas, si varía la estatura de la presentadora, podemos estar dejando el borde del fotograma en una posición molesta para componer con el rostro de la presentadora.

13. *¿Qué opina de la idea de que los estudios de ER se sensoricen y puedan utilizarse indistintamente para ER y EV utilizando decorados mixtos?*

Si tienes un decorado pintado de verde difícilmente se va a poder trabajar encima porque se va a deteriorar rápidamente. Puede funcionar siempre que tengas configurado la unión de ambos decorados para planos muy determinados. Si hablamos de una realización en la que se mezclen de forma indistinta decorado real y virtual creo que va a ser problemático. Para efectos concretos y predeterminados sí. También puede ser una buena idea para programas magazín o de variedades con alguna parte creativa en la que sobre un escenario virtual se puede llevar a cabo una recreación dentro del mismo plató. Pero combinar escenario real y virtual al mismo tiempo no lo termino de ver porque los escenarios virtuales funcionan solo en un determinado eje y por tanto, todo lo que me limita no me gusta.

14. *¿El problema de estas limitaciones es que pueden llegar a provocar aburrimiento en el realizador?*

Yo no me llego a aburrir porque la relación con el equipo técnico es excelente y el ambiente de trabajo es muy bueno. Sin embargo, a nivel de decorado como la improvisación está tan coartada el cerebro no trabaja nada durante la grabación, todo el trabajo se produce a priori y es una fórmula que no me termina de gustar.

15. ¿Existe alguna dificultad añadida al trabajar con el personal artístico en EV?

No, nunca he tenido demasiados problemas, también es cierto que siempre he trabajado con gente muy disciplinada. Lo que sí que es cierto es que ellos se encuentran a veces muy limitados a la hora de poder moverse o del espacio disponible. Lo que sí que es cierto es que a la hora de la incrustación hay problemas con los complementos, el vestuario, las gafas etcétera

16. ¿Ha encontrado problemas de cansancio físico al trabajar en una habitación vacía de pequeño tamaño y de un solo color?

Sí pero sobre todo no tanto por el color o porque esté vacío sino por el tamaño. Al trabajar en un plató tan pequeño el cansancio psíquico es mayor, no solo en los presentadores sino también en el resto del equipo.

17. Y es algo común en los virtuales trabajar en espacios pequeños que aprovechan antiguos locutorios de continuidad, salas de doblaje...

Claro, tiene una explicación muy sencilla. Hay un ahorro de plató, ya que estos espacios no se podrían aprovechar, se evita el montaje y el desmontaje del decorado... los motivos económicos son fundamentales.

18. ¿Encuentra que se resiente la fotogenia del presentador?

Yo creo que sí, la iluminación en general siempre es bastante más plana. Es más difícil crear términos, separar al presentador del fondo. Además se condicionan muchos los peinados, los colores del pelo, los rizos sabemos que son problemáticos de incrustar, cualquier aderezo puede dar problemas.

19. Se ha encontrado siempre con decorados virtuales ya arrancados. ¿Ha tenido la posibilidad de adaptarlos a sus necesidades?

He podido llevar a cabo pequeños retoques. En el decorado de Sense Filtre, por ejemplo, comencé a utilizar una pantalla que iba unida al ciclorama y que se sustentaba con unos pivotes metálicos. Sin embargo, del decorado en sí cuando está creado de una determinada forma supone empezar casi de cero. Respecto al diseño del escenario no se modifica, lo que se operan son algunos pequeños retoques. Además como existe la posibilidad de a nivel de operación, configurar memorias de trabajo se puede adaptar el escenario nuestro método de trabajo.

20. ¿Se encuentra más cómoda trabajando con escenografía real?

Sí, pero por lo que comentaba antes de la facilidad de improvisación. En el virtual una vez que se ha configurado algo es problemático cambiarlo. Una cosa tan sencilla como hacer que el presentador abandone el escenario no es viable si no se ha ensayado previamente con el cámara para esa posición determinada porque nos podemos encontrar con que aparece la máscara de desaforo y se descubre la mentira. Por otra parte el sistema es bastante fiable y cuando aparecen fallos no son graves y se suelen solucionar con bastante facilidad. Además de cara al espectador estos problemas que pueda haber son tan mínimos que quedan ocultos.

21. ¿Tiene alguna incidencia la utilización de la EV en los trabajos de postproducción?

No a nivel técnico. Sin embargo, a nivel dramático por ejemplo, en Babalá al trabajar con mascotas virtuales sí que intentábamos realizar la grabación a tiempo real aunque después realizáramos insertos en postproducción para que el programa tuviera más frescura y los diálogos fueran más dinámicos.

22. ¿A nivel de contenidos limita la utilización de EV?

Sí, porque al tener que tenerlo todo más previsto y preconfigurado si hay que alterar ese orden es más problemático que trabajando con escenografía real. El trabajo es todo a priori, una vez que has asumido todos los condicionantes ya no estás limitado. Cuando vas a un virtual ya sabes que no puedes trabajar como en un real. Lo que ocurre es que a mí me cuesta mucho llegar a un control de realización con un esquema cerrado del programa. El sistema funciona perfectamente para el directo siempre que todo se haya previsto a priori.

23. ¿Le ha aportado alguna ventaja creativa en sus programas la EV?

Para Sense Filtre no, pero para Babalá sí por la variedad de decorados que teníamos y la posibilidad de las mascotas virtuales. Lo que ocurre es que la relación calidad - precio de los productos que se llevan a cabo en el estudio virtual es excelente. Hoy por hoy, en programas infantiles donde se requiere una recreación onírica y en programas con un solo presentador lo veo como una fórmula ideal. Ya para programas de entrevistas o que requieran una dinámica mayor como debates, magazines etcétera creo que es preferible utilizar escenografía real. Para estos programas, los problemas de angulación, de punto de vista, de proporciones que plantea un escenario virtual complican mucho la realización.

ANEXO 14. ENTREVISTA A RICARDO MONTESA

**Entrevista realizada el 19 de diciembre de 2006 en las oficinas de
Brainstorm Multimedia en Valencia**

Ricardo Montesa es el presidente y el responsable del departamento de desarrollo e investigación de Brainstorm Multimedia. Ricardo Montesa ha sido uno de los pioneros en la utilización de gráficos 3D a tiempo real y hoy día está considerado una autoridad a nivel mundial en la materia.

1. ¿Por donde cree que va ir la EV en los próximos años?

Cuando empezó el virtual se utilizaba mucho en los programas especiales tipo noticias, elecciones, para eventos importantes siempre como por ejemplo un especial de año nuevo que hizo Antena 3 con escenografía virtual. Sin embargo, la realidad no ha sido esa. Se sigue utilizando en programas electorales porque la capacidad que tienes con el virtual de hacer gráficos no la tienes de otra manera. Sin embargo, la realidad de funcionamiento de los virtuales es para ahorrar dinero y los programas donde se utilizan son programas de bajo presupuesto y programas que no muchas necesidades de realización. Son programas en los que hay un fondo muy sencillo y lo único que hacen es sacar vídeos. Esa ha sido la evolución real de la escenografía virtual. Desde un principio se sabía que iba a servir para ahorrar dinero pero lo que no se pensaba es que iba a servir solo para eso. No creía sinceramente que iba a caer tan bajo no a nivel de uso que cada vez se usa muchísimo más y en muchos sitios. Me refiero al partido que se le saca a la tecnología, no se han aprovechado las capacidades que ofrece el sistema. Se ha utilizado como una herramienta que permite ahorrarse los decorados reales. Sin embargo, la capacidad de hacer cosas en 3D no se ha explorado. Lo único que se utiliza es una pantalla de vídeo que entra y sale. Hay una faceta por explorar como es la interacción que puede tener el presentador en programas de información meteorológica o documentales. El virtual puede ser muy útil para la

explicación de cualquier tipo de fenómeno meteorológico, espacial, mecánico etc. En lugar de utilizar únicamente una animación en 3D la escenografía virtual permite que haya una persona que pueda estar presentando y enseñando la información, interactúa con ella, se mete dentro y de esta forma que se hace el contenido más accesible. Se han hecho ya cosas con el cuerpo humano donde una persona está en la lengua y se baja a los pulmones explicando el proceso. Para los documentales hay un campo muy grande donde no se ha explotado prácticamente nada y por ahí hay una vía muy grande para que se puedan utilizar las capacidades de la escenografía virtual cuando la herramienta llegue a las manos de gente con ganas de explotar su potencial. Hasta ahora la herramienta de la EV ha estado en manos de los productores de las cadenas de televisión con la visión de ahorrarse dinero. Creo que cuando la herramienta llegue a manos de las productoras independientes que tienen una vocación de hacer series, por ejemplo, infantiles... También está por explotar la interacción del presentador con el 3D. El presentador con la mano puede apuntar algo, puede moverlo, interaccionar con ello... es un campo que tiene que progresar porque no se ha hecho nada y tiene que haber un momento donde empiece a funcionar. Otra cosa es que suceda o no. De momento no sucede porque lo único que se pretende es ganar dinero. La gente que podría usarlo para hacer esas cosas lo desconoce o lo ve lejano como herramienta. Yo imagino documentales en torno al universo o explicando el funcionamiento de aparatos mecánicos, de motores, o de explicación del tiempo, de fenómenos naturales... Son cosas que el 3D puede explicar y que una persona metida dentro le da un toque más allá que simplemente una animación. Además no solo está explicando sino que además esa persona puede interactuar, si pinchas un botón algo se mueve...

2. Se estaría en la evolución de la EV dentro de la misma idea que supone un programa electoral que es presentar información con gráficos a tiempo real.

De alguna manera en un programa electoral explican los datos con el 3D a nivel de un gráfico de barras, de un diagrama de sectores o distribuciones de gráficos.

Es en definitiva esa misma idea aplicada sobre otras cosas y en el futuro creo que se va a avanzar en este sentido.

3. ¿Qué opina de la idea de integrar la escenografía virtual dentro de la escenografía real?

Precisamente en EEUU que han tenido un tiempo donde no se ha utilizado escenografía virtual, ahora están demandando la combinación de gráficos con escenarios reales. Utilizan gráficos de barras, del tiempo, de publicidad integrados como un elemento más del decorado. En este caso, la calibración del decorado debe ser muchísimo mejor. Cuando es todo 3D lo único que puede resbalar son los pies del presentador. Es el único contacto que hay entre lo real y lo virtual. Sin embargo, si pones encima de la mesa real gráficos virtuales, cuando la cámara se mueve como el gráfico se desplace notarás que está flotando encima de la mesa. Por tanto, a nivel técnico tiene más exigencia pero por otra parece que va a ser la tendencia que va a seguir la escenografía virtual.

4. Durante el desarrollo del trabajo hemos encontrado a realizadores que admiten las posibilidades ilimitadas de la escenografía virtual pero siempre que estén previstas de antemano. El realizador experimentado está acostumbrado a acudir a la grabación del programa con una planificación previa que después se puede saltar en función de las necesidades. El realizador sabe que el virtual le permite hacer lo que quiera pero siempre que lo haya previsto en la fase de preproducción. En un directo les cuesta mucho rectificar algo por miedo a que se vea la máscara de desaforo, a que falle la calibración...

Creo que es más un problema técnico que específicamente del virtual. Si tienes un ciclorama de un tamaño determinado estás limitado a las dimensiones que tenga el ciclorama y de ahí no puedes salir.

5. El realizador en un escenario real sólo se tiene que preocupar de la señal de cámara. En un virtual, sin embargo, hay una incrustación y hay un entorno

virtual. Son dos pasos más que se añaden. Por tanto, aunque es posible resulta un poco más aparatoso.

Eso es verdad, de hecho a muchos de los realizadores les molesta el virtual no solo por las limitaciones físicas de espacio sino por el problema técnico y el problema de que salga algo mal, de que de repente algo no esté calibrado. El hecho de que haya una serie de ordenadores por en medio significa que pueden fallar y de hecho a veces fallan. Al realizador esto les limita y en escenografía real esta limitación no la tienen. Hay presentadores y realizadores que por este motivo se niegan a trabajar en virtual. Por otra parte, el virtual ofrece muchas ventajas al que entiende que puede simular algo que no existe en la realidad le gusta.

6. Respecto a la incrustación ¿qué opina respecto a la aplicación del key de profundidad a la hora de eliminar el ciclorama y poder integrar mejor la escenografía real con la escenografía virtual?

De momento es ciencia ficción. La calidad que ofrece la incrustación con un ciclorama de color, estos sistemas no la ofrecen. Y esto es fundamental en una televisión. Este tipo de cosas cuando terminen de funcionar supondrán un paso decisivo. También, la posibilidad de poder realizar un *tracking* directamente de la imagen de la cámara también eliminaría muchas de las limitaciones que tenemos hoy en día con los sensores. Sin embargo, estas cosas no las vamos a ver funcionando de forma efectiva en los próximos cinco años. Hay empresas que ya comercializan aplicaciones pero la calidad del resultado que ofrecen está lejos de las exigencias del *broadcast*.

7. Una de las sorpresas del trabajo es que esperaba encontrar los mayores problemas en lo referente al escenario virtual. Sin embargo, los realizadores encuentran más problemas en la incrustación, en la señal de cámara, en el pequeño tamaño del plató. Los problemas son más consecuencia de la dotación

del plató y no tanto del uso del entorno virtual que funciona razonablemente bien.

La escenografía virtual es un sistema que cuesta un poco de instalar y poner en marcha, pero una vez que funcionan de forma indefinida si no se cambian las cosas. Los problemas se encuentran en las limitaciones de movimientos de cámara, la mayoría de televisiones no disponen de una grúa y solo pueden hacer los movimientos que les permite un trípode, la incrustación y las sombras muchas veces no se hacen bien, falta afinar los remates del *croma-key* para que la sombra que aparece en el suelo sea realista. La iluminación si no es buena todo se complica, la integración de la señal de cámara con el escenario virtual es fundamental... Sin embargo, es un problema de los técnicos de televisión que supuestamente los tiene la televisión. En ocasiones, esos técnicos no siempre están llevando a cabo esta función de forma continua y cuando se desajusta algo continúa así y el resultado no es bueno.

8. Pero de todos modos, es un problema también de origen porque cuando se ofrece un virtual se vende que se puede realizar un programa en una habitación como la que estamos -unos veinte metros cuadrados-. Esto aunque es cierto, después en la producción aparecen problemas como que los techos son bajos, hay poco espacio, no se puede separar al presentador del fondo. El problema está en el tamaño del plató. Brainstorm permite lanzar un escenario lo grande que se necesite pero al final el presentador sólo se puede mover un metro.

La limitación yo creo que viene por ahí pero que viene además por otras partes. Las televisiones escogen ese tipo de platós porque al final los programas que van a hacer son programas de entrevistas o de vídeos... donde no va a haber mucho movimiento. Como la utilidad que buscan del sistema es el ahorro económico, no se plantean sacarle el partido que tiene el virtual. Buscan un medio de ahorrarse dinero y poder producir programas en un plató pequeñito. Los sistemas están infrautilizados a un uno por ciento de lo que se podría hacer. Hay muy poca

gente que aprovecha el potencial que tiene el sistema. El mercado es ese y no tenemos margen de maniobra para cambiarlo.

9. Puede hablarnos de algún ejemplo de aprovechamiento óptimo de la escenografía virtual.

El sitio donde más éxito del mundo ha tenido la escenografía virtual es la RTL en Alemania. Allí empezaron con un plató virtual como en todas las televisiones, después hicieron otros y al final todos los platós de la televisión son virtuales. Perdieron el miedo a la tecnología.

10. He visto programas en la RTL donde utilizan un escenario real con un desafío en virtual y consiguen un resultado tremendamente espectacular.

Esto lo hacen a veces combinando la mitad de escenario con real y la otra mitad con virtual. La razón de que haya tenido tanto éxito es sobre todo por la perseverancia alemana característica de que el sistema tenía que funcionar. Allí tienen gente dedicada a la calibración, la gente que usa el programa a nivel de diseño y de eventos nunca toca la calibración, hay un departamento que se encarga de que el sistema funcione. A nivel de seguridad, ahora no sé cómo lo hacen ahora, pero en las elecciones que estuve tenían dos sistemas corriendo en paralelo con dos operadores trabajando también en paralelo, si en algún momento pasaba algo podías cambiar al otro sistema que estaba funcionando. Eso aquí en España no lo hace nadie. Son gente que no se la juega. Los alemanes son muy rigurosos, a nivel matemático son muy buenos. Esto es muy importante al principio para poner en marcha el sistema. Después, con los años han adquirido mayor confianza en el sistema, ya saben donde puede o no fallar y se atreven también a hacer más cosas. El resultado es una televisión toda en virtual, antes con Onyx y ahora con PC en Linux. Están muy concienciados y conocen perfectamente el sistema. Son una excepción. En las televisiones muchas veces, la gente no sabe, tampoco se preocupa en exceso. Buscan que el sistema funcione solo y tampoco disponen de técnicos especializados de forma que dependen

totalmente del distribuidor. Ahora ya es más habitual que tengan gente que sepa de 3D. Sin embargo, lo más normal es que las televisiones no dispongan de técnicos preparados para llevar un sistema así, ni tampoco se preocupan demasiado de tenerlos.

11. De hecho A3 en el convenio que firmáis para sacar adelante el sistema una de sus exigencias era que no tuvieran que alterar en nada sus métodos en trabajo.

Eso es cierto, además buscaban que el sistema fuera muy realista, que no se notara para nada que era virtual. Una experiencia parecida la hemos tenido en el sector de la previsualización para cine. En ILM compraron el sistema de dianas del Free-D donde una cámara apunta arriba y analiza las dianas. Esto tiene la limitación de que tiene que haber el número suficiente de dianas. La cámara debe estar en determinados sitios, no puede girar, no puede acercarse mucho a las dianas por si pierde la calibración. Por tanto, limita mucho los movimientos que se pueden hacer con las grúas, no se puede hacer cualquier cosa. Eso a los directores y a los realizadores les disgusta enormemente. Que la tecnología les limite aunque sea lo más mínimo lo que ellos pretenden hacer les incomoda mucho. Al final después de probar tanto sistema óptico, de reconocimiento de patrones etc. lo que hacemos es usar las mismas grúas que ellos utilizan con *encoders*. De esta forma ellos trabajan exactamente igual que si no utilizaran escenografía virtual. De esta forma, la única limitación que tienen es que deben usar las grúas que normalmente ya utilizan. El hecho de que a ellos no les afecte a la hora de realizar es un punto muy importante para que lo utilicen. Los primeros trabajos salieron muy bien, supusieron un éxito a nivel mundial pero después escuchamos a algunos directores que no estaban contentos con algunas de las limitaciones. En las televisiones buscan lo mismo, no quieren que les cambie para nada su forma de trabajar con el escenario real, esto nunca es así pero es lo que se intenta.

12. ¿Qué técnicos son fundamentales en una televisión?

Necesitan técnicos capaces de mantener el sistema en funcionamiento. La calibración a veces funciona igual que una radio analógica que aunque la estés escuchando bien varios días, ella sola a veces se desintoniza. La calibración de las cámaras y de las señales de vídeo se pierde y si no hay gente capaz de poner el sistema en funcionamiento el sistema no va bien. En cuanto a nivel de diseño falta gente que sepa usar el 3D y con ilusión de sacarle partido.

13. Ha hablado antes acerca de las posibilidades de interacción del presentador con el entorno que no se están explorando. ¿Qué nos puede adelantar?

Ahí hay un problema, hoy en día no hay nada que nos ofrezca la resolución que se necesita en *broadcast*. A nivel de Internet, de realidad aumentada, de sistemas magnéticos etc. sí que hay cosas interesantes. Son sistemas que son para jugar. Las cosas a veces rebotan, parpadean, la señal se pierde... no son estables. Son sistemas hasta ahora de videojuegos. A un nivel riguroso donde no se puede permitir que algo parpadee o que la imagen en un momento no sea la que quieres el sistema no funciona. Un proyecto interesante es un método de interacción donde el presentador coge un papel y la cámara analiza el papel y puedes colocar un objeto 3D encima, es un método de realidad aumentada. En internet con cámaras web se utiliza y funciona bien. Este es un sistema de la BBC que estuvieron a punto de utilizarlo en las últimas elecciones. Estuvieron haciendo pruebas y dos días antes decidieron no usarlo porque el presentador iba a estar sufriendo todo el tiempo porque el objeto que tenía en 3D podía saltar y desaparecer en cualquier momento. Algo que no funcione rigurosamente bien no se sirve para televisión.

14. De todos modos, en ese especial elecciones fue muy brillante la utilización que se hizo de la escenografía virtual.

Hicimos aquella, también hicimos las de la NBC y ahora estamos preparando las próximas elecciones en la BBC para mayo. Las cosas o funcionan perfectas o no

valen para televisión. El más o menos sirve para otros campos pero no para televisión. Dentro de los sistemas de *tracking* para la persona los de reconocimiento tienen el problema de que como la cámara se desplace y aparezca un brillo puede fallar. Los sistemas magnéticos pierden la calibración porque hay mucho hierro en un estudio alrededor, a los sistemas de infrarrojos o de ultrasonidos también les falla y los sistemas mecánicos no se pueden usar para el *tracking* de la persona. Para el *tracking* de la cámara, los sistemas mecánicos no fallan.

15. ¿Qué opina del sistema Blue-I?

El blue-e funciona como un ratón que *trackea* el suelo pero también da problemas. A veces no va bien porque aparecen algunos *offsets* que cambia la calibración. El suelo además se puede ensuciar aunque decían que no, el suelo también se raya... y al cabo de un poco tiempo la cámara no ve bien las marcas que necesita para el *tracking*.

16. En TVE en San Cugat tienen este sistema y están bastante contentos, el problema es que al tener sensores mecánicos de Vinten, de Mosys y de Blue-I, cuando hay un fallo de calibración tienen tres posibilidades para detectar el fallo y se tarda un poco más en solucionar el problema.

A pesar de lo que yo digo, son sistemas que sí que funcionan y se usan mucho, en Antena 3, por ejemplo, tienen Free-D y a veces les falla. Todos los sistemas funcionan pero tienen unas limitaciones. Si el usuario las conoce y las acepta el sistema funciona a la perfección. Sistemas que consideremos óptimos son los de *tracking* mecánico de una grúa o de una cabeza de cámara. En sistemas de *tracking* de la persona y de interacción hay muchos sistemas pero realmente ninguno funciona.

17. ¿En qué están trabajando actualmente?

Trabajamos mucho en rotulaciones para televisión, presentaciones tipo Power Point, simulaciones para entrenamiento de grúas, experimentos con dinámicas. Hay muchos campos donde se le está sacando mucho más partido al programa que en el virtual cuando no debía ser así. En la EV por la filosofía de las televisiones y por el tipo de programas que se hacen, los sistemas están infrautilizados a nivel de capacidades por el miedo que se tiene hacia el sistema.

18. Aquí es donde trata este trabajo de ahondar, en los métodos de trabajo para que se conozca el sistema y si pierda el miedo a usarlo.

Además del desconocimiento es que los decorados por fallo del diseñador muchas veces no son realistas.

19. ¿Es necesario que los decorados sean realistas?

Es la opinión de los responsables de la televisión. Ellos no quieren simular nada, quieren que parezca real. Por tanto, no se le saca ningún partido, quieren que el espectador se crea que eso es real. Los modeladores la mayoría de veces no lo consiguen por culpa del propio modelador. Es una imagen que podría ser real o no y que los colores pueden ser los que ellos quieran. Sin embargo, la mayoría de las veces no saben capturar las formas adecuadas, no aciertan los contrastes, la iluminación falla. Es difícil ver algo que parezca real, inclusive en la RTL, no se consigue que el decorado parezca real. Suelen tener texturas de plástico, la iluminación es muy gris, no está contrastado... Son cosas que son fáciles de ver por qué no es real, otras veces no es tan fácil. Sin embargo, a veces simplemente falla porque el negro no es negro sino es gris y cosas tan obvias como esas los modeladores no las tienen en cuenta.

20. Y se ve por ejemplo una sombra muy marcada en el decorado y el presentador está iluminado de forma muy uniforme.

O a lo mejor el caso contrario donde el presentador tiene alguna zona menos iluminada y en el fondo está todo perfectamente iluminado. Son cosas muy

obvias y que aparecen todos los días pero que incluso nos pasa a nosotros en encargos que hacemos con muy poco tiempo y que también se nos escapan esas cosas. El realizador ve eso y rechaza el sistema porque quiere algo con más calidad y no se da cuenta que es un problema de ese diseño concreto y no de la escenografía virtual en su conjunto. Para mucha gente es un problema del virtual que no está capacitado para ofrecer una imagen realista.

21. Lo que ocurre es que a veces se hacen decorados con tres y cuatro días de tiempo.

Esa es otra pero no es un argumento válido. La gente ve solo el resultado y no juzga el tiempo que se ha tenido sino simplemente el resultado si es bueno o no. Yo creo que los decorados deben parecer realistas y además se le debe sacar partido al 3D. Los japoneses por ejemplo, no buscan el realismo y no les importa trabajar con escenarios fantásticos.

22. El problema es que se puede caer en la tendencia actual donde escenarios virtuales pretenden ser realistas y los escenarios reales, virtuales.

No porque cuando hablo de realismo no me refiero a que no puedan ser fantásticos sino que deben ser independientemente de la intención del modelador, creíbles. Deben tener los contrastes adecuados. Luego puedes sacar si quieres a Peter Pan, pero debe parecer que está allí. Se pueden sacar cosas que no podrían ser reales pero debe estar calibrado, bien iluminado... Es el caso del cine, los dinosaurios que aparecen sabes que no son reales pero parecen reales. Y esto ahora mismo no se está consiguiendo.

23. La necesidad de tiempo real también es un problema.

Es un problema pero no el único porque en muchos casos el problema es que directamente no está bien iluminado y eso no tiene nada que ver con que el decorado deba funcionar a tiempo real.

24. Sí es habitual encontrarse en una televisión con los mismos medios y los mismos profesionales que si por ejemplo hay siete decorados tengan uno excelente, tres buenos y otros tres mediocres y los han hecho la misma gente con las mismas limitaciones y el resultado es muy diferente. ¿Qué retos tiene Brainstorm en el futuro?

En estos momentos hemos terminado trabajos para el Nasdaq, la NBC, una aplicación de meteorología, estamos preparando las próximas elecciones británicas... Tenemos mucho trabajo, ahora próximamente sacamos la versión 11 y lo que queremos es hacerla lo más estable posible. Lo único que hemos implementado es la posibilidad de introducir vídeos en HD en el decorado que es lo que demanda Japón. Por lo demás lo que nos preocupa es afianzar la estabilidad del sistema. Respecto a las posibilidades el programa tiene muchas de las que se están usando, pero respecto a la estabilidad sí que hemos tenido algunas quejas. Aparecen algunos plugins en cuestiones nuevas como las dinámicas de interacción con objetos virtuales. Sin embargo, estas cosas nos apetecen más a nosotros que en realidad porque el mercado las esté demandando realmente. La petición del mercado es sobre todo un sistema que sea estable.

CUESTIONARIO DE ESCENOGRAFÍA VIRTUAL PARA MIEMBROS DEL ÁREA TÉCNICA

La realización del cuestionario no lleva más de 5 minutos. NO HAY RESPUESTAS MÁS CORRECTAS QUE OTRAS. Cada caso y cada programa requiere unas necesidades determinadas que tratamos de sacar a la luz a través de este trabajo. Aunque usted lleve a cabo varios programas con escenografía virtual, ELIJA UN SOLO PROGRAMA DE LOS QUE PARTICIPE PARA CONTESTAR EL CUESTIONARIO.

El cuestionario se rellena con un simple click de ratón salvo en algunos apartados en concreto donde hay espacios en blanco destinados a introducir datos y matizaciones, como en el primer apartado de datos del entrevistado o en los casos en que se elige la casilla "Otros".

SI QUIERE CORREGIR ALGUNA RESPUESTA pulse la opción que desea y la opción marcada erróneamente se borrará de forma automática. Si en algún caso, al pulsar la nueva opción, no se borra la opción errónea no tiene más que pulsar sobre la opción no deseada para que se borre. En el caso de que la corrección se realice sobre un texto el procedimiento consiste en borrar el dato erróneo e introducir el nuevo.

Al terminar el cuestionario pulsar el botón de ENVIAR CUESTIONARIO y a través del programa de correo de su sistema operativo envía los resultados. Si no tiene instalado el Adobe Reader 7.0 no podrá enviar el cuestionario ya que el documento adjunto no guarda los cambios que usted ha realizado. Para hacerlo llegar puede imprimir el cuestionario y enviarlo al número de FAX siguiente a la atención de Esteban Galán.

P.1 Datos del entrevistado.

Empresa Categoría laboral País Región
Experiencia en TV. Años Experiencia con escenografía virtual. Años

P.2 Programa

2.1 Señale el género al que se adscribe el programa que ha elegido. Por ejemplo, informativo, infantil, magazín ...

2.2 La periodicidad de emisión del programa es:

Diaria Semanal Otros (Especificar)

2.3 El sistema de emisión del programa es:

Directo Pregrabado Otros (Especificar)

2.4 Si el programa es pregrabado se utiliza la técnica de :

Falso directo Otros (Especificar)

2.5 ¿La utilización de escenografía virtual influye en que el programa sea directo o pregrabado?

SI NO NS / NC

P.3 Escenario virtual

3.1 Marque aquellas afirmaciones con las que esté de acuerdo: El escenario virtual de su programa ...

Es fruto de un diseño original Está inspirado en un decorado real Es fruto de una fotografía de un decorado real

Recrea un espacio reconocible Reproduce un entorno onírico e irreal Otros (Especificar)

3.2 ¿Las presentaciones en plató del programa se realizan siempre sobre un fondo virtual?

SI NO NS / NC

3.3 Cuando se combinan ambas técnicas (escenografía real y virtual) ¿Cuál se utiliza durante más tiempo?

Escenografía real Escenografía virtual Ambas, escenografía real y virtual tienen importancia similar

P.4 El escenario virtual

4.1 El escenario virtual de su programa ¿Pretende ser realista?

SI NO NS / NC

4.2 Señale aquellos tres aspectos que considera más importantes para obtener mayores cuotas de credibilidad. en el decorado.

- Incrustación o cromas Calidad en el escenario virtual Utilización de entradas de vídeo
 Utilización de elementos reales en el decorado Iluminación Otros

4.3 La escenografía virtual ¿resta la credibilidad del programa?

- SI NO NS / NC

P.5 Plató

5.1 ¿Qué color de cromas se utiliza en el plató? Azul Verde Tela gris Otros

5.2 ¿Con cuántas superficies de color de cromas cuenta el plató?

- Una pared Dos paredes Tres paredes Tres paredes y suelo Otros

5.3 ¿Se utilizan elementos de atrezzo reales junto al escenario virtual?

- NO SI ¿Cuáles? Sillas Mesas Alfombras Otros

5.4 ¿Se utilizan superficies de color de cromas para dar credibilidad a elementos virtuales del decorado?

- SI NO ¿Cuáles? Sillas Mesas Escaleras Otros

5.5 Tamaño físico aproximado del plató

- Menos de 10 metros cuadrados Entre 10 y 50 metros cuadrados
 Entre 50 y 100 metros cuadrados Más de 100 metros cuadrados

P.6 Dotación de cámaras

6.1 ¿De qué número de cámaras dispone el plató?

Las cámaras del plató Son manejadas por operadores Están robotizadas Se combinan ambas opciones

6.2 Señale las acciones que pueden ejecutar las cámaras.

- Zoom Panorámica horizontal y vertical Travelling Grúa Otros
 La posición de las cámaras se puede desplazar NS / NC

P.7 Sistema de sensorización utilizado.

7.1 El sistema de sensorización o tracking utilizado es:

- Mecánico (p. ej. Radamec) Orad o de reconocimiento de patrones Postes de cromas Emparrillado o free-D
 Infrarrojos Ultrasonidos Otros (p. ej. la combinación de varios)

7.2 Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 5 (siendo 5 muy de acuerdo)

El sistema requiere introducir un retardo temporal grande

- 1 2 3 4 5

La medición del movimiento y la posición de la cámara es precisa

- 1 2 3 4 5

El funcionamiento del sistema es sensible a agentes externos como los cambios de temperatura, las aberraciones ópticas, el color del fondo de cromas, la iluminación etc.

- 1 2 3 4 5

El sistema es aparatoso en exceso y ralentiza el ritmo de producción

- 1 2 3 4 5

P.8 Sistema de incrustación

8.1 Señale el sistema de incrustación utilizado

- Croma-key mezclador analógico Croma-key mezclador digital Incrustador profesional (Ultimatte) Otros

8.2 ¿De qué tiempo aproximado se dispone para realizar la incrustación?

- Menos de tres minutos De tres a diez minutos Más de diez minutos NS / NC

P.9 Plataforma de software

9.1 ¿Qué plataforma de gráficos a tiempo real se utiliza?

- Brainstorm Orad Vizrt RT - Set Larus Performer Otros

9.2 Valore de 1 a 5 la estabilidad de la plataforma de software (siendo 5 muy estable).

- 1 2 3 4 5

P.10 Plataforma de hardware

10.1 Señale, entre las siguientes qué plataforma/s de hardware utiliza para manejar los escenarios virtuales.

- PC Silicon Graphics Macintosh Otros

10.2 Valore de 1 a 5 la estabilidad de la plataforma de hardware (siendo 5 muy estable)

- 1 2 3 4 5

P.11 Valoración global del sistema

La escenografía virtual introduce ventajas creativas para el programa SI NO NS / NC

El uso de la escenografía virtual supone un ahorro económico SI NO NS / NC

La escenografía virtual supone una solución tecnológica útil en su programa SI NO NS / NC

P. 12 Valoración global del programa.

Valore de 1 a 3 (siendo 1 en desacuerdo, 2 neutral y 3 de acuerdo) las siguientes afirmaciones.

La calidad del escenario virtual del programa es adecuada. 1 2 3

La calidad de la incrustación o croma es adecuada 1 2 3

El tamaño físico del plató es adecuado. 1 2 3

La dotación y las posibilidades de las cámaras son adecuados para su programa. 1 2 3

El sistema de escenografía virtual dispone de los medios técnicos adecuados para su programa 1 2 3

El grado de interrelación con el equipo de realización es satisfactorio 1 2 3

La calidad técnica del resultado final del programa es la adecuada 1 2 3

Pasos para enviar cuestionario

1. PULSAR EL BOTÓN DE ENVIAR RESULTADOS
 2. PULSAR OK EN LA VENTANA QUE SEA ABRE
 3. SELECCIONAR SEND DATA FILE EN LA SIGUIENTE VENTANA
 4. PULSAR ENVIAR
- LOS DATOS DE SUS RESPUESTAS HAN SIDO ENVIADOS

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Si no ha instalado el Adobe Reader 7.0 o le aparece cualquier otro problema puede imprimir el cuestionario y enviarlo al número de FAX siguiente a la atención de Esteban Galán.

CUESTIONARIO DE ESCENOGRAFÍA VIRTUAL PARA MIEMBROS DEL ÁREA DE REALIZACIÓN TELEVISIVA

La realización del cuestionario no lleva más de 5 minutos. No hay respuestas más correctas que otras. Cada caso y cada programa requiere unas necesidades determinadas que tratamos de sacar a la luz a través de este trabajo.

El cuestionario se rellena con un simple click de ratón salvo en algunos apartados en concreto donde hay espacios en blanco destinados a introducir datos y matizaciones, como en el primer apartado de datos del entrevistado o en los casos en que se elige la casilla "Otros".

Si quiere corregir alguna de las respuestas pulse la opción que desea y la opción marcada erróneamente se borrará de forma automática. Si en algún caso, al pulsar la nueva opción, no se borra la opción errónea no tiene más que pulsar sobre la opción no deseada para que se borre.

En el caso de que la corrección se realice sobre un texto el procedimiento consiste en borrar el dato erróneo e introducir el nuevo.

Al terminar el cuestionario pulsar el botón de ENVIAR CUESTIONARIO. Gracias por su colaboración.

P.1 Datos del entrevistado.

Empresa Categoría laboral País Región
Experiencia en TV. Años Experiencia con escenografía virtual. Años

P.2 Programa

P.2.1 Señale el género al que se adscribe el programa. (Por ejemplo, informativo, infantil, magazín,..)

2.2 La periodicidad de emisión del programa es:

Diaria Semanal Otros (Especificar)

2.3 El sistema de emisión del programa es:

Directo Pregrabado Otros (Especificar)

2.4 Si el programa es pregrabado se utiliza la técnica de:

Falso directo Otros (Especificar)

2.5 ¿La utilización de escenografía virtual influye en que el programa sea directo o pregrabado?

SI NO NS / NC

P.3 Escenario virtual

3.1 Marque aquellas afirmaciones con las que esté de acuerdo: El decorado de su programa ...

Es fruto de un diseño original Está inspirado en un decorado real Es fruto de una fotografía de un decorado real

Recrea un espacio reconocible Reproduce un entorno onírico e irreal Otros (Especificar)

3.2 ¿Las presentaciones en plató del programa se realizan siempre sobre un fondo virtual?

SI NO NS / NC

3.3 Cuando se combinan ambas técnicas (escenografía real y virtual) ¿Cuál se utiliza durante más tiempo?

La escenografía real La escenografía virtual Ambas, escenografía real y virtual tienen importancia similar

P.4 El escenario virtual

4.1 ¿El escenario virtual de su programa, pretende ser realista?

SI NO NS / NC

4.2 Señale aquellos tres aspectos que considera más importantes para obtener mayor credibilidad en el decorado.

- Incrustación o cromas Calidad en el escenario virtual Utilización de entradas de vídeo Vestuario del presentador
 Utilización de elementos reales en el decorado Iluminación Otros

4.3 La escenografía virtual ¿resta credibilidad al programa?

- SI NO NS / NC

P.5 Plató

5.1 ¿Qué color de cromas se utiliza en el plató? Azul Verde Tela gris Otros (Especificar)

5.2 ¿Con cuántas superficies de color de cromas cuenta el plató?

- Una pared Dos paredes Tres paredes Tres paredes y suelo Otros (Especificar)

5.3 ¿Se utilizan elementos de atrezzo reales junto al escenario virtual?

- NO SI ¿Cuáles? Sillas Mesa Alfombra Otros (Especificar)

5.4 ¿Se utilizan superficies de color de cromas para dar credibilidad a elementos virtuales del decorado?

- NO SI ¿Cuáles? Sillas Mesas Escaleras Otros

5.5 ¿De qué número de cámaras dispone el plató?

5.6 Las cámaras del plató: Son manejadas por operadores de cámara Son robotizadas Se combinan ambas opciones

5.7 Señale las acciones que pueden ejecutar las cámaras:

- Zoom Panorámica horizontal y vertical Travelling Grúa Otros (Especificar)
 Desplazamiento físico de la posición de las cámaras en el suelo del plató

P.6 Personal artístico. El presentador/a

6.1 Habitualmente, ¿cuántos presentadores o actores participan en el plató de forma simultánea?

6.2 En el plató se realizan: Presentación de noticias o reportajes. Da pasos Entrevistas Ficción. Dramatizaciones

Otros (Especificar)

6.3 Valore de 1 a 5 las siguientes afirmaciones (siendo 5 muy de acuerdo). El escenario virtual ...

- | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Dificulta la tarea de dirigir al presentador/a por el hecho de trabajar con escenografía virtual | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 |
| Limita los movimientos y el espacio de acción del presentador/a | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 |
| Limita el vestuario y los complementos (joyas, gafas...) del presentador/a por las necesidades de cromas. | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 |
| Provoca cansancio físico al trabajar durante un tiempo prolongado en una habitación de un color | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 |
| Dificulta la posibilidad de sacarle partido a la fotogenia del presentador/a | <input type="radio"/> 1 | <input type="radio"/> 2 | <input type="radio"/> 3 | <input type="radio"/> 4 | <input type="radio"/> 5 |

P. 7 El realizador en la fase de preparación del programa.

7.1 ¿Participa el realizador del programa de alguna manera en la fase de creación del escenario virtual? SI NO

7.2 En el caso de que el realizador se incorporara al programa una vez comenzado. Pudo adaptar a sus necesidades el decorado?

- SI NO NS / NC

7.3 Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 5, siendo 1 muy en desacuerdo y 5 muy de acuerdo. El realizador...

- Interviene , es consultado y participa de alguna manera en el diseño del escenario virtual 1 2 3 4 5
- Participa en la programación de la interactividad y potencia del escenario virtual 1 2 3 4 5
- Participa en la planificación del modo de operación del escenario virtual 1 2 3 4 5

7.4 ¿Qué sistema se utiliza para planificar la operación del escenario virtual?

- Memorias que recogen los valores de las diferentes posiciones Se guarda una única posición y no se operan cambios
- Se acuerdan valores de posicionamiento que el operador recupera para cada posición Otros(Especificar)

P7..5 ¿Considera satisfactorio su grado de intervención en la configuración del escenario virtual?

- SI NO

7.6 Durante la preparación del programa, ¿Donde tiene el realizador más posibilidades de intervención en el escenario?

- Trabajando con escenografía real Trabajando con escenografía virtual Es indiferente NS/NC

P.8 El realizador en la fase de grabación /emisión del programa

8.1 Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 5, siendo 5 muy de acuerdo. El realizador ...

- Colabora en establecer el sistema y las posibilidades de operación del escenario virtual 1 2 3 4 5
- El sistema de planificación del funcionamiento del escenario virtual es flexible a los cambios. 1 2 3 4 5
- El sistema es estable y fiable 1 2 3 4 5
- Los fallos que suelen aparecer son aislados y de poca importancia 1 2 3 4 5

8.2 Valore de 1 a 3 la frecuencia de los siguientes fallos , siendo 3 fallos que aparecen con mucha frecuencia.

8.2.1 Fallos en la señal de cámara

- Problemas con el retardo de las cámaras 1 2 3
- Problemas con el retardo de audio 1 2 3
- Problemas para encuadrar en el escenario virtual 1 2 3
- Problemas de iluminación 1 2 3
- Problemas con el control de cámaras 1 2 3

8.2.2 Fallos en la señal de incrustación

- Problemas de incrustación 1 2 3
- Problemas de contaminación del color de fondo en el personaje 1 2 3
- Aparición de rebordes o zonas de sombra en el personaje 1 2 3
- Problemas de vestuario 1 2 3
- Problemas de credibilidad de la incrustación 1 2 3
- No disponer del tiempo suficiente para realizar la incrustación 1 2 3

8.2.3 Problemas en el entorno virtual

- Presenta problemas de escalaridad entre la proporción del tamaño de la señal de cámara y el del escenario virtual 1 2 3
-
- Presenta problemas de correspondencia entre los ejes y la perspectiva de la señal de cámara y el escenario virtual 1 2 3
-
- Problemas con el software informático 1 2 3
-
- Problemas o fallos en la interactividad del escenario 1 2 3
-
- Imposibilidad de predecir con exactitud la posición del escenario antes de la grabación 1 2 3

8.3 Durante la grabación del programa ¿Donde tiene el realizador más posibilidades de intervención en el escenario?

- Trabajando con un escenario real Trabajando con un escenario virtual Es indiferente NS / NC

9. El realizador en la fase de postproducción del programa.

9.1 ¿El programa lleva a cabo un trabajo de postproducción posterior a la grabación de plató? SI NO

9.2 Cuando se llevan a cabo trabajos de posproducción, la utilización de escenografía virtual: (Si en la 9.1 se ha contestado Sí)

- Complica la postproducción Facilita la postproducción
- No tiene ninguna incidencia NS / NC

9.3 ¿Se utiliza la señal de cámara con fondo de croma para realizar algún tipo de trabajo de postproducción del programa?

- SI NO

P.10 Ventajas del uso de la escenografía virtual. Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 5 , siendo 5 muy de acuerdo.

La escenografía virtual:

- Introduce ventajas en el contenido del programa 1 2 3 4 5
-
- Abre nuevas posibilidades en el formato y en la realización del programa. 1 2 3 4 5
-
- Permite introducir movimientos de cámara y encuadres inverosímiles 1 2 3 4 5
-
- Mejora el papel del presentador porque le permite la posibilidad de interactuar con elementos virtuales y ofrece información complementaria. 1 2 3 4 5

P. 11 Limitaciones del uso de la escenografía virtual. Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 5, siendo 5 muy de acuerdo.

La escenografía virtual:

- Impone limitaciones en el contenido del programa. 1 2 3 4 5
-
- Dificulta la capacidad de improvisación o un cambio en los contenidos del programa. 1 2 3 4 5
-
- Impone limitaciones en el movimiento y posicionamiento de las cámaras. 1 2 3 4 5
-
- La escenografía virtual impone limitaciones en el formato y en la realización del programa. 1 2 3 4 5
-
- Encorseta el trabajo del presentador por las exigencias del sistema 1 2 3 4 5
-
- Limita la posibilidad de realizar el programa en directo 1 2 3 4 5

P. 12 Valoración global del sistema.Valore de 1 a 3 las siguientes afirmaciones,siendo 1 en desacuerdo , 2 neutral y 3 de acuerdo.

La escenografía virtual introduce ventajas creativas para su programa. 1 2 3

El uso de escenografía virtual supone un ahorro económico. 1 2 3

La escenografía virtual supone una solución tecnológica útil para su programa. 1 2 3

P. 13 Valoración global de la escenografía virtual en su programa.Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 3 , siendo 1 en desacuerdo, 2 neutral y 3 de acuerdo.

El escenario virtual tiene la calidad adecuada para su programa. 1 2 3

La calidad de la incrustación o croma es adecuada. 1 2 3

El tamaño del plató físico y la dotación y posibilidades de las cámaras son adecuadas . 1 2 3

La calidad técnica del resultado del programa es satisfactoria. 1 2 3

El grado de interrelación con el equipo técnico es satisfactorio. 1 2 3

La escenografía virtual le permite un control sobre el producto final superior al que tiene cuando trabaja con escenografía real. 1 2 3

Pasos para enviar el cuestionario

1. PULSAR EL BOTÓN DE ENVIAR CUESTIONARIO
2. PULSAR OK EN LA VENTANA QUE SE ABRE
3. SELECCIONAR SEND DATA FILE EN LA SIGUIENTE VENTANA.
4. PULSAR ENVIAR.
LOS DATOS DE SUS RESPUESTAS HAN SIDO ENVIADOS

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

SI NO HA INSTALADO EL ADOBE READER 7.0 O LE APARECE CUALQUIER OTRO PROBLEMA, PUEDE IMPRIMIR EL CUESTIONARIO Y ENVIARLO AL NÚMERO DE FAX SIGUIENTE A LA ATENCIÓN DE ESTEBAN GALÁN .

Anexo 16

Resultados del cuestionario on line

En este anexo se ofrecen los resultados obtenidos en los cuestionarios. Se comenzará mostrando el resultado del cuestionario on line dirigido a los profesionales del área técnica. A continuación, se ofrecerán los resultados del cuestionario específico del área de realización. Por último, se darán a conocer los resultados globales obtenidos de la suma de las respuestas en las preguntas comunes entre los cuestionarios dirigidos a los profesionales del área técnica y del área de realización.

Resultados del cuestionario del área técnica.....	739
Resultados del cuestionario del área de realización.....	753
Resultados comunes del área técnica y del área de realización.....	781

Resultados del cuestionario on line dirigido al área técnica

P.2. Programa.

2.1 Género

	Entretención	Informativo	Ficción	TOTAL
Género	9	12	2	23
	39,13%	52,17%	8,69%	100%

P.2.2 Periodicidad de la emisión

	Semanal	Diaria	Única	TOTAL
Periodicidad	11	10	2	23
	47,83%	43,48%	8,69%	100%

P.2.3 Sistema de emisión

	Directo	Pregrabado	TOTAL
Sistema de Emisión	12	11	23
	52,17%	47,83%	100%

2.4 Técnica de emisión

	Directo	Falso directo	Postproducción	Edición por bloques	TOTAL
Técnica de emisión	12	8	2	1	23
	52,17%	47,83%	8,69%	4,34%	100%

	Directo / Falso directo	Otros	TOTAL
Técnica de emisión	20	3	23
	86,95%	13,04%	100%

2.5 Influencia de la EV en la técnica de emisión

	No	Si	NS / NC	TOTAL
Influencia	17	2	4	23
	73,91%	8,69%	17,39%	100%

P.3 Ficha técnica del escenario virtual

P.3.1 El escenario virtual del programa

Espacio reconocible	Diseño original	Inspirado en decorado real	Entorno onírico	Fotografía decorado real
2	14	8	2	1
8,69%	60,87%	34,78%	8,69%	4,34%

P.3.2 ¿Las presentaciones del programa se realizan siempre sobre un fondo virtual?

	Si	No	TOTAL
Presentaciones solo con EV	17	6	23
	88,82%	11,76%	100%

Mayor protagonismo...

Escenografía real	Escenografía virtual	TOTAL
4	2	6
66,66%	33,33%	100%

P.4 Características del escenario virtual

P.4.1 Realismo del escenario

Escenario realista	Escenario no realista	TOTAL
8	15	23
34,78%	65,21%	100%

P.4.2 Aspectos importantes para conseguir la credibilidad del programa.

Calidad EV	Incrustación	Iluminación	Entradas de vídeo	Elementos reales
19	15	18	3	6
82,60%	65,29%	78,26%	13,04%	26,08%

P.4.3 ¿Resta credibilidad al programa la EV?

No	Si	TOTAL
23	0	23
100%	0%	100%

5. Ficha técnica del plató de televisión

5.1 Color de croma

Verde	Azul	Reflecmidia	TOTAL
17	6	0	23
73,91%	26,08%	0%	100%

5.2 Superficies de color de croma

Tres paredes y suelo	Tres paredes	TOTAL
21	2	23
91,30%	8,69%	100%

5.3 Atrezzo real

Si	No	TOTAL
14	9	23
60,87%	39,13%	100%

Sillas	Mesa	Atril	Sofá	Instrumento musical	Ordenador portátil	Alfombra	Elementos de cartón piedra	Taburete	Tarima
10	10	3	1	1	3	4	1	1	1
71,42%	64,70%	23,52%	4,34%	4,34%	13,04%	17,34%	4,34%	4,34%	4,34%

5.4 Utilización de elementos de color de cromá.

No	Si	TOTAL
22	1	23
95,65%%	(Soportes, peanas y cubos) 4,34%	100%

5.5 Tamaño físico del plató

10 - 50	50 - 100	Más de 100 m.	TOTAL
11	0	12	23
47,83%	0%	52,17%	100%

5.5 Número de cámaras

1 cámara	2 cámaras	3 cámaras	4 cámaras	TOTAL
0	8	5	10	23
0%	34,78%	21,74%	43,48%	100%

MEDIA
3,08 cámaras por plató

5.6 Cámaras manejadas por...

Operadores de cámara	Sistemas robotizados	TOTAL
12	11	23
52,17%	47,83%	100%

5.7 Acciones que pueden llevar a cabo las cámaras

Zoom, panorámica horizontal y vertical	Zoom, panorámica horizontal y vertical y desplazamiento posición cámara	Todos	Todos incluido cámara autónoma	TOTAL
13 56,52%	2 8,69%	5 21,74%	3 13,04%	23 100%

7. Sistema de sensorización utilizado.

Mecánico + Infrarrojos	Mecánico	Mecánico + óptico	Free - D	Mecánico + Ultrasonidos	TOTAL
5 21,74%	13 56,52%	3 13,04%	1 4,34%	1 4,34%	23 100%

El sistema requiere introducir un retardo muy grande. (5 muy de acuerdo)

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	TOTAL	Media
12 52,17%	6 26,08%	4 17,39%	1 4,34%	0 0%	23 100%	1,73

La medición del movimiento y de la posición de la cámara es bastante precisa.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
0	2	1	12	8	4,13
0%	8,69%	4,34%	52,17%	34,78%	

El funcionamiento del sistema es sensible a agentes externos.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
13	6	1	2	1	1,78
56,52%	26,08%	4,34%	8,69%	4,34%	

El sistema es aparatoso en exceso y ralentiza el ritmo de la producción.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
5	4	9	1	4	2,78
21,74%	17,39%	39,13%	4,34%	17,39%	

P.8 Sistema de incrustación

8.1 Señale el sistema de incrustación utilizado

Croma-key mezclador analógico	Croma-key mezclador digital	Incrustador profesional (Ultimate)	TOTAL
0 0%	0 0%	23 100%	23 100%

8.2 Tiempo disponible para realizar la incrustación

Menos de 3 minutos	De 3 a 10 minutos	Más de 10 minutos	TOTAL
9 39,13%	11 47,83%	3 13,04%	23 100%

P. 9 Plataforma de software

Orad	Brainstorm	Total
6 26,08%	17 73,91%	23 100%

Valore de 1 a 5 la estabilidad de la plataforma de software

Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	NS / NC	MEDIA
0	0	2	5	15	1	4,59
0%	0%	8,69%	17,39%	65,21%	4,34%	

Estabilidad plataforma de software de Brainstorm y Orad

Brainstorm	Orad	Media Total
4,43	5	4,59

P. 10 Plataforma de hardware

Orad	PC	Silicon Graphics	Silicon Graphics + PC	Total
6	14	1	2	23
26,08%	60,87%	4,34%	8,69%	100%

P.11 Estabilidad del sistema

Valore de 1 a 5 la estabilidad de la plataforma de hardware

Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	MEDIA
0	0	2	6	15	4,56
0%	0%	8,69%	26,09%	65,21%	

P.10 Valoración global del sistema

La EV introduce ventajas creativas en el programa.

Si	No	Total
19	4	23
82,60%	17,39%	100%

El uso de la EV supone un ahorro económico

Si	No	Total
23	0	23
100%	0%	100%

El uso de la EV supone una solución tecnológica útil para su programa

Si	No	Total
23	0	23
100%	0%	100%

P.12 Valoración global del sistema

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
El EV tiene la calidad adecuada para su programa	0	1	22	23	2,95
	0%	4,34%	95,65%	100%	
La calidad de la incrustación o croma es adecuada	0	4	19	23	2,82
	0%	17,39%	73,91%	100%	
El tamaño físico del plató es adecuado	6	7	10	23	2,17
	26,04%	30,43%	43,48%	100%	
La dotación y las posibilidades de las cámaras son adecuadas	5	4	14	23	2,39
	21,74%	17,39%	60,87%	100%	
El sistema de EV dispone de los medios técnicos adecuados para su programa	1	5	17	23	2,69
	4,34%	21,74%	73,91%	100%	
El grado de interrelación con el equipo de realización es satisfactorio	1	10	12	23	2,47
	4,34%	43,48%	52,17%	100%	

La calidad técnica del resultado final del programa es la adecuada	0	2	21	23 100%	2,91
	0%	8,69%	91,30%		
				Aceptación	Media total
				81%	2,62

Resultados del cuestionario on line dirigido al área de realización

P.2.1 Género del programa

	Entretenimiento	Informativo	Ficción	Retransmisión/ Programa especial	TOTAL
Género	10	3	3	1	17
	58,62%	17,64%	17,64%	5,88%	100%

P.2.2 Periodicidad de la emisión

	Semanal	Diaria	Única	TOTAL
Periodicidad	9	7	1	17
	52,9%	41,17%	5,88%	100%

P.2.3 Sistema de emisión

	Directo	Pregrabado	Otros	TOTAL
Sistema de emisión	8	7	2	17
	47,05%	41,17%	11,76%	100%

2.4 Técnica de emisión

Técnica de emisión	Directo	Falso directo	Postproducción	Edición por bloques	TOTAL
	8	4	4	1	17
	47,06%	23,52%	23,52%	5,88%	100%

Técnica de emisión	Directo / Falso directo	Otros	TOTAL
	12	5	17
	70,58%	29,41%	100%

2.5 Influencia de la EV en la técnica de emisión

Influencia	No	Si	TOTAL
	16	1	17
	94,11%	5,88%	100%

P.3 Ficha técnica del escenario virtual

P.3.1 El escenario virtual del programa

Espacio reconocible	Diseño original	Inspirado en decorado real	Entorno onírico
3	13	3	2
17,64%	76,47%	17,64%	11,76%

P.3.2 ¿Las presentaciones del programa se realizan siempre sobre un fondo virtual?

	Si	No	TOTAL
Presentaciones solo con EV	15	2	17
	88,23%	11,76%	100%

P.3.3 ¿Cuál tiene un mayor protagonismo?

	Escenografía real	Escenografía virtual	TOTAL
Escenografía real	2	0	2
	100%	0%	100%

P.4 Características del escenario virtual

P.4.1 Realismo del escenario

Escenario realista	Escenario no realista	TOTAL
8	9	17
47,05%	52,94%	100%

Realismo del escenario en programas informativos

Escenario no realista	Escenario realista	TOTAL
3	0	3
100%	0%	100%

P.4.2 Aspectos importantes para conseguir la credibilidad del programa.

Calidad EV	Incrustación	Iluminación	Entradas de vídeo	Elementos reales
16	9	9	6	6
94,11%	52,94%	52,94%	35,29%	35,29%

P.4.3 ¿Resta credibilidad al programa la EV?

No	Si	NS / NC	TOTAL
15	1	1	17
88,82%	5,88%	5,88%	100%

5. Ficha técnica del plató de televisión

5.1 Color de croma

Verde	Azul	Reflecmidia	TOTAL
16	0	1	17
94,11%	0%	5,88%	100%

5.2 Superficies de color de croma

Tres paredes y suelo	Tres paredes	TOTAL
13	4	17
76,47%	23,52%	100%

5.3 Atrezzo real

Si	No	TOTAL
14	3	17
82,35%	17,64%	100%

Sillas	Mesa	Atril	Instrumento musical	Ordenador portátil	Alfombra	Flores	Taburete	Tarima
11	11	4	1	1	4	1	1	1
64,70%	64,70%	23,52%	5,88%	5,88%	23,52%	5,88%	5,88%	5,88%

5.4 Utilización de elementos de color de croma.

Si	No	TOTAL
15	2	17
88,82%	(Escalera, elevador, caja y peana) 11,76%	100%

5.5 Número de cámaras

1 cámara	2 cámaras	3 cámaras	4 cámaras	TOTAL	MEDIA
0 0%	10 58,82%	3 17,64%	4 23,52%	17 100%	2,64 cámaras por plató

5.6 Cámaras manejadas por...

Operadores de cámara	Sistemas robotizados	TOTAL
9 52,94%	8 47,05%	17 100%

5.7 Acciones que pueden llevar a cabo las cámaras

Zoom, panorámica horizontal y vertical	Todos	TOTAL
13 76,47%	4 23,52%	17 100%

6. El personal artístico. El presentador.

6.1 ¿Cuántas personas participan de forma simultánea en el plató?

Uno	Dos	Tres	Cuatro	TOTAL
11	4	1	1	17
64,70%	23,52%	5,88%	5,88%	100%

6.2 En el plató se llevan a cabo

Da pasos	Solo da pasos	Entrevistas	Debate	Ficción
16	10	4	2	3
94,11%	58,82%	23,52%	11,76%	17,64%

7. Valore las siguientes afirmaciones:

La escenografía virtual dificulta la tarea de dirigir al presentador

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
2	7	2	6	0	2,7
11,76%	41,17%	17,64%	35,64%	0%	

La EV limita los movimientos y el espacio de acción del presentador.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
0 0%	3 17,64%	1 5,88%	8 47,05%	5 29,41%	3,88

La EV limita el vestuario y los complementos –joyas, gafas...- del presentador/a por las necesidades del croma.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
0 0%	0 0%	2 11,76%	5 29,41%	10 58,82%	4,47

La EV provoca cansancio físico al trabajar durante un tiempo prolongado en una habitación de un color

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
11 64,70%	1 5,88%	0 0%	2 11,76%	3 17,64%	2,11

El cansancio físico del presentador. Media en función del género del programa

	Entretenimiento	Ficción	Informativo	TOTAL	MEDIA
Nº programas	11	3	3	17	2,11
Media	2	4,66	1		

Media del nivel de cansancio físico en función del sistema de emisión

	Directo	Falso directo	Otros	TOTAL	MEDIA CONJUNTA
Nº programas	8	4	5	17	2,11
Media	1,18	1,75	3,4		

La EV dificulta la posibilidad de sacarle partido a la fotogenia del presentador/a.

	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	MEDIA
Muy en desacuerdo					Muy de acuerdo	3,17
1	4	4	7	1		
5,88%	23,52%	23,52%	41,17%	5,88%		

Media de la dificultad de sacar partido a la fotogenia del presentador en función del sistema de emisión

	Directo	Falso directo	Postproducidos o editados en bloques	TOTAL	MEDIA CONJUNTA
Nº programas	8	4	5	17	3,17
Media	3,125	3	2,8		

7. El realizador en la fase de preparación del programa

7.1 ¿Participa el realizador de alguna manera en la fase de creación del escenario virtual?

Si	No	TOTAL
13	4	17
76,47%	23,52%	100%

7.2 En el caso de que el realizador se incorporara al programa una vez comenzado ¿Pudo adaptar el decorado a sus necesidades?

NS/ NC	Si	No	TOTAL
2	10	5	17
11,76%	58,82%	29,41%	100%

7.3 El realizador...

Interviene, es consultado y participa de alguna manera en el diseño del escenario virtual

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
3 17,64%	2 11,76%	6 35,29%	2 11,76%	4 23,52%	3,23

Participa en la programación de la interactividad y potencia del escenario virtual.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
4 23,52%	2 11,76%	5 29,41%	3 17,64%	3 17,64%	2,94

Participa en la planificación del modo de operación del escenario virtual.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	MEDIA
0 0%	3 17,64%	5 29,41%	5 29,41%	4 23,52%	3,58

7.4 ¿Qué sistema se utiliza para planificar la operación del escenario virtual?

Memorias	Valores de posicionamiento	Posición única	TOTAL
6	4	7	17
35,29%	23,52%	41,17%	100%

Influencia en la utilización de los diferentes sistemas de operación en función del sistema de emisión del programa.

Programa postproducido o editado en bloques.

Memorias	Valores de posicionamiento	Posición única	TOTAL
0	4	1	5
0%	80%	20%	100%

Programa realizado en falso directo

Memorias	Valores de posicionamiento	Posición única	TOTAL
3	0	1	5
75%	0%	25%	100%

Programa realizado en directo

Memorias	Valores de posicionamiento	Posición única	TOTAL
3	0	5	8
37,5%	0%	62,5%	100%

Programas en directo y falso directo

Memorias	Valores de posicionamiento	Posición única	TOTAL
6	0	6	12
50%	0%	50%	100%

7.5 ¿Considera satisfactorio su grado de intervención en la configuración del EV?

	Si	No	TOTAL
	11	6	17
	64,70%	35,29%	100%

7.6 Durante la preparación del programa ¿Dónde tiene el realizador más posibilidades de intervención en el escenario?

Escenografía real	Escenografía virtual	Es indiferente	NS / NC	TOTAL
9 52,94%	5 29,41%	2 11,76%	1 5,88%	17 100%

P.8 El realizador en la fase de grabación / emisión del programa.

8.1 El realizador...

Colabora en establecer el sistema y las posibilidades de operación del escenario virtual.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	NS / NC	MEDIA
0 0%	1 5,88%	5 29,41%	2 11,76%	8 47,05%	1 5,88%	4,06

El sistema de planificación del funcionamiento del EV es flexible a los cambios.

Uno Muy en desacuerdo	Dos	Tres	Cuatro	Cinco Muy de acuerdo	NS / NC	MEDIA
2 11,76%	4 23,52%	2 11,76%	6 35,29%	2 11,76%	1 5,88%	3,125

Flexibilidad del sistema en función del sistema de emisión.

	Directo	Falso directo	Postproducidos o editados en bloques	TOTAL	MEDIA CONJUNTA
Nº programas	8	4	5	17	3,17
Media	2,42	3,75	4,6		

El sistema es estable y fiable

	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	MEDIA
Muy en desacuerdo					Muy de acuerdo	3,88
1	3	1	4	8		
5,88%	17,64%	5,88%	23,52%	47,05%		

Los fallos que suelen aparecer son aislados y de poca importancia.

	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	MEDIA
Muy en desacuerdo					Muy de acuerdo	3,70
2	2	2	4	7		
11,76%	11,76%	11,76%	23,52%	41,17%		

8.2.1 Fallos en la señal de cámara (Siendo 3 fallos que aparecen con mucha frecuencia)

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
Problema con el retardo de las cámara	10	4	3	17	1,58
	58,82%	23,52%	17,64%	100%	
Problemas con el retardo de audio	12	4	1	17	1,35
	70,58%	23,52%	5,88%	100%	
Problemas para encuadrar en el EV	9	4	4	17	1,70
	52,94%	23,52%	23,52%	100%	
Problemas de iluminación	4	7	6	17	2,11
	23,52%	41,17%	35,29%	100%	
Problemas con el control de cámaras	2	6	9	17	2,41
	11,76%	35,29%	52,94%	100%	
					MEDIA
					1,83

8.2.2 Fallos en la señal de incrustación (siendo 3 fallos que aparecen con mucha frecuencia).

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
Problemas de incrustación	4	7	6	17	2,11
	23,52%	41,17%	35,29%	100%	
Problemas de contaminación del color de fondo del personaje	4	1	12	17	2,47
	23,52%	5,88%	70,58	100%	
Aparición de rebordes o zonas de sombra en el personaje	6	3	8	17	2,11
	35,29%	17,64%	47,05%	100%	
Problemas de vestuario	2	4	11	17	2,52
	11,76%	23,52%	64,70%	100%	
Problemas de credibilidad de la incrustación	9	6	2	17	1,47
	52,94%	35,29%	11,76%	100%	

No disponer del tiempo suficiente para realizar la incrustación	12	4	1	17 100%	1,35
	70,58%	23,52%	5,88%		
MEDIA					2,00

Tiempo para realizar la incrustación en función del sistema de emisión.

	Directo	Falso directo	Postproducidos o editados en bloques	TOTAL	MEDIA CONJUNTA
Nº programas	8	4	5	17	1,35
Media	1,62	1	1,43		

8.2.3 Problemas en el entorno virtual

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
Problemas de escalabilidad entre la proporción del tamaño de la señal de cámara y el EV	8	0	9	17	2,05
	47,05%	0%	52,94%	100%	
Problemas de correspondencia entre los ejes y la perspectiva de la señal de cámara y el EV	7	3	7	17	2,00
	41,47%	17,64%	41,47%	100%	
Problemas con el software informático	9	3	5	17	1,76
	52,94%	17,64%	29,41%	100%	
Problemas o fallos en la interactividad del escenario	11	6	0	17	1,35
	64,70%	35,29%	0%	100%	
Imposibilidad de predecir con exactitud la posición del escenario antes de la grabación	13	3	1	17	1,17
	76,47%	17,64%	5,88%	100%	
					MEDIA
					1,66

Problemas de escala y perspectiva en el entorno virtual en función del grado de participación del realizador en el escenario.

	Realizadores satisfechos con su participación en el diseño del EV	Realizadores insatisfechos por su participación en el diseño del EV	MEDIA
Escalaridad y perspectiva	1,69 56,3%	2,35 78,3%	2,02

8.3 Durante la grabación del programa ¿Dónde tiene el realizador más posibilidades de intervención en el escenario?

	Trabajando con un ER	Trabajando con un EV	Es indiferente	TOTAL
Nº programas	7	7	3	17
Media	41,17%	41,17%	17,64%	100%

Comparación de los datos con los obtenidos en la fase de preparación del programa

	Trabajando con un ER	Trabajando con un EV	Es indiferente	NS / NC	TOTAL
Preparación	52,94%	29,41%	11,76%	5,88%	100%
Grabación	41,17%	41,17%	17,64%	0%	

9. El realizador en la fase de postproducción del programa

9.1 ¿El programa lleva a cabo un trabajo de postproducción posterior a la grabación de plató?

Si	No	TOTAL
6	11	17
35,29%	64,70%	100%

Trabajos de postproducción en el género de ficción

Si	No	TOTAL
3	0	3
100%	0%	100%

9.2 Cuando se llevan a cabo trabajos de postproducción, la utilización de la EV...

Complica la postproducción ¹	Facilita la postproducción	No tiene ninguna incidencia	TOTAL
2	1	3	6
33,33%	16,66%	50%	100%

¹ Sólo se han tenido en cuenta aquellas respuestas de los entrevistados que habían afirmado que en sus programas se llevaban a cabo trabajos de postproducción.

9.3 ¿Se utiliza la señal de cámara con fondo de croma para realizar algún tipo de trabajo de postproducción del programa?

Si	No	TOTAL
4	13	17
23,52%	76,47%	100%

Utilización de la señal de cámara con fondo de croma en el género de ficción.

Si	No	TOTAL
3	0	3
100%	0%	100%

P.10 Ventajas del uso de la escenografía virtual. Valore las siguientes afirmaciones de 1 a 5, siendo 5 muy de acuerdo.

P.10 Ventajas EV	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Total	Media
Contenido (1-5)	8 47,05%	2 11,76%	1 5,88%	4 23,52%	2 11,76%	17 100%	2,4
Realización	4 23,52%	3 17,64%	1 5,88%	5 29,41%	4 23,52%	17 100%	3,11
Efectos inverosímiles	2 11,76%	1 5,88%	4 23,52%	4 23,52%	6 35,29%	17 100%	3,64
Presentador	6 35,29%	3 17,64%	1 5,88%	3 17,64%	4 23,52%	17 100%	2,76
Media total							2,97

A través del siguiente cuadro se busca comprobar si existe algún tipo de incidencia entre la participación de los realizadores en la fase de preparación del programa y la valoración de las ventajas del sistema de escenografía virtual.

	Realizadores satisfechos con su participación en el diseño del EV	Realizadores insatisfechos con su participación en el diseño del EV	MEDIA
Ventajas EV	3,48	2,46	2,97

P. 11 Limitaciones a la hora de trabajar con un sistema de EV

P.11 Limitaciones EV	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Total	Media
Contenido (1-5)	2 11,76%	6 35,29%	3 17,64%	5 29,41%	1 5,88%	17 100%	2,82
Improvisación	3 17,64%	3 11,76%	2 11,76%	8 47,05%	2 11,76%	17 100%	3,23
Movimiento cámaras	1 5,88%	2 11,76%	3 0%	4 23,52%	10 58,82%	17 100%	4,17
Realización	3 17,64%	1 5,88%	1 5,88%	4 23,52%	8 47,05%	17 100%	3,76
Presentador	2 11,76%	2 11,76%	3 17,64%	6 35,29%	4 23,52%	17 100%	3,47
Directo	6 35,29%	3 17,64%	1 5,88%	3 17,64%	4 23,52%	17 100%	1,76
Media total							3,20

Comparación entre las ventajas y los inconvenientes encontrados.

	Ventajas	Limitaciones
Contenido	2,4	2,82
Realización	3,11	3,76
Presentación	2,76	3,47
Total	2,75	3,35

P.12 Valoración global del sistema.

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
1 en desacuerdo, 2 neutral y 3 de acuerdo					
La EV introduce ventajas creativas para su programa	4	5	8	17	2,23
	23,52%	29,41%	47,05%	100%	
El uso de EV supone un ahorro económico	0	1	16	17	2,88
	0%	5,88%	94,11%	100%	
La EV supone una solución tecnológica útil para su programa	2	1	14	17	2,70
	11,76%	5,88%	82,35%	100%	
	MEDIA				2,60

P.13 Valoración global del uso de la escenografía virtual en el programa.

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
El EV tiene la calidad adecuada	1	2	14	17	2,76
	5,88%	11,76%	82,35%	100%	
La calidad de la incrustación o croma es adecuada	0	1	16	17	2,94
	0%	5,88%	94,11%	100%	
El tamaño del plató físico y la dotación y posibilidades de las cámaras son adecuadas	5	3	9	17	2,23
	29,41%	17,64%	52,94%	100%	
La calidad técnica del resultado del programa es satisfactoria	0	0	17	17	3
	0%	0%	100%	100%	
El grado de interrelación con el equipo técnico es satisfactorio	0	1	16	17	2,94
	0%	5,88%	94,11%	100%	
La EV le permite un control sobre el producto final superior al que tiene cuando trabaja con ER.	10	4	3	17	1,58
	58,82%	23,52%	17,64%	100%	
			780	Aceptación	Media total
				78,5%	2,575

Resultados de las preguntas comunes entre el área de realización y el área técnica

2.1 Género

Género	Entretención	Informativo	Retransmisión/ Programa especial	Ficción	TOTAL
	19	15	1	5	40
	47,5%	37,5%	2,5%	12,5%	100%

P.2.2 Periodicidad de la emisión

Periodicidad	Semanal	Diaria	Única	TOTAL
	20	17	3	40
	50%	42,5%	7,5%	100%

P.2.3 Sistema de emisión

Sistema de emisión	Directo	Pregrabado	Otros	TOTAL
	20	18	2	40
	50%	45%	5%	100%

2.4 Técnica de emisión

Técnica de emisión	Directo	Falso directo	Postproducción	Edición por bloques	TOTAL
	20	12	6	2	40
	50%	30%	15%	5%	100%

Técnica de emisión	Directo / Falso directo	Otros	TOTAL
	32	8	40
	80%	20%	100%

2.5 Influencia de la EV en la técnica de emisión

Influencia	No	Si	NS / NC	TOTAL
	33	3	4	40
	82,5%	7,5%	10%	100%

P.3 Ficha técnica del escenario virtual

P.3.1 El escenario virtual del programa

Espacio reconocible	Diseño original	Inspirado en decorado real	Entorno onírico	Fotografía de un decorado real
5 12,5%	27 67,5%	11 27,5%	4 10%	1 2,5%

P.3.2 ¿Las presentaciones del programa se realizan siempre sobre un fondo virtual?

	Si	No	TOTAL
Presentaciones solo con EV	32 80%	8 20%	40 100%

P.3.3 ¿Cuál tiene un mayor protagonismo?

	Escenografía virtual	Escenografía real	TOTAL
	2 25%	6 75%	8 100%

P.4 Características del escenario virtual

P.4.1 Realismo del escenario

Escenario realista	Escenario no realista	TOTAL
16 40%	24 60%	40 100%

P.4.2 Aspectos importantes para conseguir la credibilidad del programa.

Calidad EV	Incrustación	Iluminación	Entradas de vídeo	Elementos reales
35 87,5%	24 60%	27 67%	9 22,5%	12 30%

P.4.3 ¿Resta credibilidad al programa la EV?

No	Si	NS / NC	TOTAL
38 95%	1 2,5%	1 2,5%	40 100%

5. Ficha técnica del plató de televisión

5.1 Color de cromado

Verde	Azul	Reflecmidia	TOTAL
33	6	1	40
82,5%	15%	2,5%	100%

5.2 Superficies de color de cromado

Tres paredes y suelo	Tres paredes	TOTAL
34	6	40
85%	15%	100%

5.3 Atrezzo real

Si	No	TOTAL
27	13	40
67,5%	32,5%	100%

Sillas	Mesa	Atril	Sofá	Instrumento musical	Ordenador portátil	Alfombra	Elementos de cartón piedra	Taburete	Tarima	Flores
21	21	7	1	2	4	8	1	2	2	1
77,77%	77,77%	25,92%	3,70%	7,40%	14,80%	29,6%	3,70%	7,40%	7,40%	3,70%

Los porcentajes de la tabla anterior han sido calculados tomando como referencia los 27 casos en los que los encuestados afirman utilizar elementos reales en los sistemas de escenografía virtual.

5.4 Utilización de elementos de color de cromado.

No	Si	TOTAL
37	3 (Soportes, peanas, escalera, elevador, caja y cubos)	40
92,5%	7,5%	100%

5.5 Número de cámaras

1 cámara	2 cámaras	3 cámaras	4 cámaras	TOTAL	MEDIA
0	18	8	14	40	2,9 cámaras por plató
0%	45%	20%	35%	100%	

5.6 Cámaras manejadas por...

Operadores de cámara	Sistemas robotizados	TOTAL
21 52,5%	19 47,5%	40 100%

5.7 Acciones que pueden llevar a cabo las cámaras

Zoom, panorámica horizontal y vertical	Zoom, panorámica vertical y desplazamiento posición cámara	Todos	Todos incluido cámara autónoma	TOTAL
26 65%	2 5%	9 22,5%	3 7,5%	40 100%

Valoración global del uso de la escenografía virtual

	Uno	Dos	Tres	Total	Media
El EV tiene la calidad adecuada	1	3	36	40	2,87
	2,5%	7,5%	90%	100%	
La calidad de la incrustación o croma es adecuada	0	5	35	40	2,87
	0%	12,5%	87,5%	100%	
La calidad técnica del resultado del programa es satisfactoria	0	2	38	40	2,95
	0%	5%	95%	100%	
El grado de interrelación con el equipo técnico/realización es satisfactorio	1	11	28	40	2,67
	2,5%	27,5%	70%	100%	
Aceptación				92%	Media total
					2,84

