



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Dpto. de Escultura

Fuego en la cueva: Sistemas artísticos basados en retroalimentación.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Artes Visuales y Multimedia

AUTOR/A: Sánchez Dabaliña, Jorge

Tutor/a: García Miragall, Carlos Manuel

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Universitat Politècnica de València

Máster Universitario en Artes Visuales y Multimedia



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

OFICIAL DE GRADO  
MÁSTER  
ARTES  
VISUALES +  
MULTIMEDIA

Trabajo Final de Máster (TFM)

# FUEGO EN LA CUEVA

SISTEMAS ARTÍSTICOS BASADOS EN LA  
RETROALIMENTACIÓN

Presentado por: Jorge Sánchez Dabaliña

Tutor: Carlos Manuel García Miragall

Universitat Politècnica de València  
Máster Universitario en Artes Visuales y Multimedia



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

OFICIAL PÚBLICO  
MÁSTER  
ARTES  
VISUALES +  
MULTIMEDIA

Trabajo Final de Máster (TFM)

# **FUEGO EN LA CUEVA**

SISTEMAS ARTÍSTICOS BASADOS EN LA  
RETROALIMENTACIÓN

**Presentado por: Jorge Sánchez Dabaliña**

Tutor: Carlos Manuel García Miragall

Valencia, Noviembre de 2022

## RESUMEN

El uso de sistemas basados en la retroalimentación en el ámbito artístico se inició en la segunda mitad del siglo XX al calor, tanto de la reflexión teórica sobre la cibernética y la teoría de sistemas, como de la experimentación práctica con circuitos analógicos y distintos soportes de grabación. Sus aplicaciones abarcan desde esculturas cibernéticas hasta composiciones musicales, y experimentos audiovisuales que de forma secuenciada fueron produciendo avances muy significativos durante tres décadas consecutivas, siendo a partir de los 70 cuando estos planteamientos comenzaron a utilizarse en el seminal campo del videoarte.

En la actualidad, con el fulgurante avance de la tecnología, y la concentración de la gran mayoría de los medios en un único meta-medio, la computadora, se nos plantea un nuevo encaje a estos planteamientos experimentales. Por una parte, se hace posible la implementación de sistemas más complejos y precisos, al mismo tiempo que se aleja la materialidad de los medios de la práctica artística audiovisual.

En este trabajo trazaremos, en primer lugar, una perspectiva histórica de la retroalimentación en el arte; en segundo lugar, plantearemos algunas de las características teóricas que comparten los sistemas de retroalimentación, propondremos una serie de parámetros para el análisis de aplicaciones artísticas en el ámbito audiovisual en las que se ha empleado la retroalimentación y discutiremos algunos de los ejemplos más relevantes. Por último, se describirán y analizarán los tres casos prácticos llevados a cabo.

Palabras clave: retroalimentación; videoarte; bucle; video; cibernética.

## RESUM

L'ús de sistemes basats en la retroalimentació en l'àmbit artístic es va iniciar en la segona meitat del segle XX a partir, tant de la reflexió teòrica sobre la cibernètica i la teoria de sistemes, com de l'experimentació pràctica amb circuits analògics i diferents suports d'enregistrament. Les seues aplicacions abasten des d'escultures cibernètiques fins a composicions musicals, i experiments audiovisuals que de manera seqüenciada van anar produint avanços molt significatius durant tres dècades consecutives, sent a partir dels anys 70, quan aquests plantejaments van començar a utilitzar-se en el, en aquell moment, seminal camp del video art.

En l'actualitat, amb el fulgurant avanç de la tecnologia, i la concentració de la gran majoria dels mitjans en un únic meta-mitjà, l'ordinador, se'ns planteja un nou encaix a aquests plantejaments experimentals on, d'una banda, es fa possible la implementació de sistemes més complexos i precisos, al mateix temps que s'allunya la materialitat dels mitjans de la pràctica artística audiovisual.

En aquest treball traçarem, en primer lloc, una perspectiva històrica de la retroalimentació en l'art; en segon lloc, plantejarem algunes de les característiques teòriques que comparteixen els sistemes de retroalimentació, proposarem una sèrie de paràmetres per a l'anàlisi d'aplicacions artístiques en l'àmbit audiovisual en les quals s'ha emprat la retroalimentació i discutirem alguns dels exemples més rellevants. Finalment, es descriuran i analitzaran els tres casos pràctics duts a terme.

Paraules clau: retroalimentació; videoart; bucle; video; cibernètica.

## **ABSTRACT**

The use of *feedback*-based systems in the artistic field began in the second half of the twentieth century in conjunction with theoretical reflection on cybernetics and systems theory, as well as practical experimentation with analog circuits and different recording media. Its practical applications range from cybernetic sculptures to musical compositions, and audiovisual experiments that sequentially produced very significant advances during three consecutive decades, being from the 70s, when these approaches began to be used in the, at that time, seminal field of video art.

Nowadays, with the dazzling advance of technology, and the concentration of the great majority of media in a single meta-medium, the computer, We are faced with a new approach to these experimental approaches where, on the one hand, the implementation of more complex and precise systems becomes possible, while at the same time the materiality of the media is distanced from the audiovisual artistic practice.

In this research work we will first outline a historical perspective of *feedback* in art; secondly, we will outline some of the theoretical characteristics shared by *feedback* systems, propose a series of parameters for the analysis of artistic applications in the audiovisual field in which *feedback* has been employed and discuss some of the most relevant examples. Finally, the three case studies carried out will be described and analyzed.

**Key words:** *feedback*; videoart; loop; video; cybernetics.



## AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, Carlos García Miragall por su ayuda y confianza en el proyecto, pero también, por saber darme ánimos en los momentos en los que lo necesitaba.

A Roser Domingo por todos los proyectos que hemos hecho juntos, los que haremos en el futuro, y por saber que puedo contar con ella siempre.

A los miembros del proyecto ARGOS por ofrecerme tantas perspectivas distintas y por hacerme sentir como uno más desde la primera reunión.

A mi familia y mis amigos por apoyarme en los momentos de duda y tener paciencia conmigo cuando el estrés y el desánimo hablan en mi lugar. En especial a mi madre, porque me conoce mejor que yo mismo y siempre tiene razón, aunque me cueste admitirlo.

Al Máster y todos sus profesores por ponerme a mi disposición todos sus conocimientos y ayudarme a hacer ese *click* tan necesario para poder ver el mundo como realmente es.

Por último, a todos los artistas que han creído haber descubierto algo mágico al apuntar una cámara hacia una pantalla y desde ese momento no han podido dejar de pensar en esas imágenes.

# ÍNDICE

1. Introducción .....	10
2. Objetivos.....	12
Objetivo general .....	12
Objetivos Específicos.....	12
3. Metodología.....	13
3.1 Aspectos metodológicos .....	13
3.2 Fuentes documentales .....	13
3.3 Metodología de los casos prácticos .....	15
3.3 Estructura del trabajo .....	15
4. Marco Teórico.....	18
4.1. ¿Qué es la retroalimentación? .....	18
4.2 Introducción histórica del <i>feedback</i> .....	23
4.3. Precedentes en la retroalimentación sonora. ....	31
4.4 Descubriendo el fuego en la cueva. La retroalimentación de video. ....	34
4.5. Fabricando herramientas para la síntesis de video. ....	41
4.6. Revisiones actuales e hibridaciones digitales.....	49
5. Casos prácticos .....	57
5.1. Caso 1: Exploración Entrelazada.....	57
5.1.1. Contextualización .....	57
5.1.2. Desarrollo conceptual.....	59
5.1.3. Referentes .....	59
5.1.4. Descripción del Proceso.....	61
5.1.5. Descripción Técnica .....	64
5.1.6. Conclusiones .....	65
5.2. Caso 2: Jabaluna .....	66
5.2.1. Contextualización .....	66
5.2.2. Desarrollo conceptual.....	69
5.2.3. Referentes .....	69
5.2.4. Descripción del Proceso.....	71
5.2.5. Descripción Técnica .....	74
5.2.6. Conclusiones .....	75
5.3. Caso 3: No Input .....	75
5.3.1. Contextualización .....	76

5.3.2. Desarrollo conceptual.....	77
5.3.3. Referentes .....	78
5.3.4. Descripción del Proceso.....	80
5.3.5. Descripción Técnica .....	83
5.3.6. Conclusiones .....	84
6. Conclusiones .....	86
7. Referencias bibliográficas .....	88
8. Índice de figuras .....	90

# 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de esta investigación es profundizar en la práctica artística de la retroalimentación de video, comprender su importancia en su contexto histórico original, y tratar de extrapolar nuevas relaciones aplicables en la actualidad. Se trata de una investigación teórico-práctica donde a lo largo de dos años se han realizado tres casos prácticos sostenidos por una investigación documental que se centra principalmente en el plano artístico y tecnológico.

Esta investigación es fundamentalmente híbrida y se ubica dentro de las líneas de investigación de arqueología de medios, *performance* y espacio escénico y estudios de imagen en movimiento.

Durante todo el trabajo nos centramos en lo relevante al *feedback* o retroalimentación, elemento crucial en el desarrollo experimental audiovisual durante los años 60 y 70. En concreto, en este trabajo analizaremos sobre todo su vertiente visual, cuya importancia a menudo pasa inadvertida por su escasa narración historiográfica. Una de las principales autoras entorno a esta temática, Barbara Doser, comenta que muchas de las historiografías de la imagen del siglo XX o incluso del periodo inicial del videoarte obvian la importancia del *feedback* “art historians have failed to set down a record of video *feedback*’s history” (Doser, 2010, p.26). En el caso de no estar equivocada, esto podría sugerir un camino muy interesante por el que plantear una investigación novedosa.

Además de esto, si en el plano teórico hablamos de esta supuesta deuda en cuanto a la práctica artística, nos encontramos en una situación no mucho más positiva. Todas estas técnicas de video experimental sufrieron un fuerte abandono tras estas mencionadas épocas de esplendor y protagonismo en favor de las precisas y potentes herramientas digitales, que ofrecen una forma considerablemente más robusta y mediada por los datos, de desarrollar sistemas generativos o interactivos. Sin embargo, el *video feedback* cuenta con muchas cualidades que pueden enriquecer la práctica artística actual, especialmente si se combinan con las técnicas de más reciente aparición, o se despliega una nueva y diferente lectura a estos procesos.

Este trabajo, al igual que otras aproximaciones anteriores a este tema, trata de hacer una actualización del uso de sistemas de retroalimentación en el arte. Con un especial interés de comprender y poner en práctica los conceptos que puedan emplearse en el marco de la realización de una *performance* audiovisual o en el montaje de una instalación interactiva. A través de la investigación práctica, el análisis de obras de arte contemporáneo, y la lectura de textos tanto académicos como testimonios primarios y experiencias directas de artistas, este trabajo trata de identificar las claves de este discurso que se desplegó de forma tan intensa pero breve, en torno al origen del videoarte.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo general

Realizar una investigación artística teórico-práctica entorno al fenómeno de la retroalimentación y la técnica de la retroalimentación de video, con la intención de recuperar planteamientos y procesos extintos para su aprovechamiento en el contexto de una *performance* o instalación audiovisual.

### Objetivos Específicos

- Cartografiar las aportaciones sobre la utilización de los bucles de retroalimentación en el arte, rastreando planteamientos que puedan resultar útiles para la práctica audiovisual.
- Buscar y analizar documentación e información sobre piezas artísticas, exposiciones, publicaciones y otras acciones e investigaciones artísticas que hacen uso de la retroalimentación como elemento creativo.
- Definir un modelo teórico básico con el que poder describir propuestas artísticas que empleen la técnica de retroalimentación de video.
- Comprobar la importancia de determinadas aproximaciones teóricas al ámbito de la retroalimentación desde múltiples disciplinas en el desarrollo de la práctica artística histórica y su posible influencia social actual.
- Desarrollar una serie de herramientas para la creación artística que, mediante una sistemática, exploren las posibilidades creativas del trabajo con la retroalimentación de video.
- Idear y producir una serie de proyectos artísticos concretos a modo de casos prácticos donde se comprueben y ensayen los planteamientos teóricos del trabajo.

### **3. METODOLOGÍA**

En este capítulo plantearemos el enfoque metodológico de este trabajo, describiremos las fuentes documentales empleadas, y detallaremos el enfoque metodológico para los casos prácticos. Por último, se incluye una descripción pormenorizada de la estructura de este trabajo.

#### **3.1. Aspectos metodológicos**

Esta investigación emplea una metodología proyectual que combina características de una investigación documental de carácter cualitativo, con las de una investigación aplicada centrada en el desarrollo de un proyecto artístico. En este caso, lo que hemos tratado es de extraer la mayor cantidad de información valiosa de la práctica. Por este motivo, todos los casos de estudio están vinculados a un contexto externo como una convocatoria, un congreso o un festival. Por un lado, estos casos prácticos sirven como prueba para los avances producidos en entornos variados que permiten comprobar la versatilidad de las estrategias consideradas y también permiten llevar los resultados un poco más allá del continuo *work in progress* que a menudo causa este enfoque experimental.

#### **3.2. Fuentes documentales**

A través de una investigación documental de la utilización de la retroalimentación en arte y más concretamente en la disciplina del video, se ha alcanzado una comprensión sobre la motivación y el impacto de esta práctica artística.

Para ello, se han rastreado textos que hablan sobre el uso y la reflexión de este medio desde un punto de vista multidisciplinar seleccionando las fuentes mediante un enfoque cualitativo. En cualquier caso, se tratará de moderar el componente subjetivo incluyendo fuentes de procedencias diversas.

Como detallaremos a continuación, se han localizado las primeras muestras de este tipo de trabajo en una estrecha relación con los pioneros del videoarte. Motivo por el cual, la mayoría de los trabajos y prácticas analizadas se ubican en ese

periodo y, como es natural, debido a ello, se ubican geográficamente en los Estados Unidos de América.

Como punto de partida, se ha acudido a las dos principales bases de datos de esta temática como son el archivo de Vasulka.org<sup>1</sup> y la iniciativa *Video History Project* impulsada por el ETC (*Experimental Television Center*)<sup>2</sup>. Esta base documental nos ha permitido contar con un gran número de documentos, tales como cartas, esquemas, manifiestos, *flyers*, manuscritos... lo cual nos posibilita obtener información de primera mano sobre cómo aconteció aquel primer periodo experimental del videoarte, donde la mayor parte de los hechos analizados tienen lugar.

Además, se han localizado una serie de escritos que específicamente abordan el tema de la retroalimentación, muchos de los cuales también nos ofrecían valiosas reflexiones de los propios artistas y su práctica. Entre ellos destaca Bill Gwin (1971), Sherry Miller Hocking (2014)<sup>3</sup> o Lucida Furlong (1985).

También son muy interesantes las aproximaciones a esta práctica artística desde otras disciplinas. Desde el campo de las matemáticas encontramos el trabajo de JP Crutchfield (1984). Además, se han tenido en cuenta aquellos trabajos de investigación que comparten este enfoque y han resultado muy útiles las visiones

---

<sup>1</sup> Vasulka.org es la página web donde se encuentra recopilado el trabajo de los videoartistas Woody y Steina Vasulka. Este matrimonio de artistas jugó un papel central en la primera etapa experimental del videoarte en los años 70. En su página además de encontrar información acerca de sus obras, encontramos más de 27.000 páginas de documentos relevantes para la historia del videoarte y el arte electrónico. En este archivo encontramos artículos, ensayos, reseñas, esquemas, diagramas, ilustraciones, posters, fotografías y correspondencia. Además de los Vasulka, en este archivo han contribuido Peter Crown, David Dunn, Ralph Hocking, Sherry Miller, Phil Morton, Lynda Rodolitz, Jud Yalkut y Gene Youngblood.

<sup>2</sup> El *Video History Project* del *Experimental Television Center* es una iniciativa que desde 1994, se encarga de documentar y archivar material referente al videoarte. Gran parte de su archivo ha sido generado como parte de la actividad del ETC. Este centro fue fundado por Ralph Hocking y desde 1971 se encarga de dar soporte a este y a otros proyectos relacionados con el videoarte.

<sup>3</sup> El texto original corresponde a varias entradas realizadas para la web del ETC publicadas en el año 1978 originalmente. Una versión completa que recoge y revisa todos los capítulos y fue publicada en 2014 en el libro editado por la misma autora *The Emergence of Video Processing Tools: Television Becoming Unglued*.

de Carol Goss (1996-2004), Knut Auferman (2002), Barbara Dosser (2010), Sanfilippo y Valle (2010) y Sam Meech (2020).

### **3.3. Metodología de los casos prácticos**

Con el objetivo de poder comprobar los conceptos teóricos expuestos en este trabajo se han llevado a cabo tres casos de estudio.

Para el planteamiento de estos experimentos se ha intentado encontrar una justificación externa para cada uno de ellos, ya sea un proyecto artístico específico, una residencia o una actuación en directo. Esta vinculación ha permitido además de estructurar mejor el trabajo, enriquecer y expandir la propuesta de cada uno de estos casos.

Para la realización de estos casos se ha seguido una metodología proyectual de carácter experimental y exploratorio siguiendo una estructura de tres etapas que hemos creído conveniente dividir de la siguiente manera. En una primera etapa se han planteado distintas líneas de trabajo y posibilidades que después han sido refrendadas mediante experimentación práctica en la segunda etapa. Utilizando la información obtenida en las dos primeras etapas, se ha concluido con la fase de producción que se centra en dar forma al proyecto y solventar técnicamente las propuestas.

### **3.4. Estructura del trabajo**

Este trabajo responde a la estructura típica de una investigación artística de carácter teórico-práctico. El trabajo se ha dividido en 8 capítulos de la siguiente forma:

El primer capítulo consiste en una introducción general del trabajo. En el segundo capítulo se presentan los objetivos, que se ha dividido en un objetivo general y cinco objetivos específicos. En el tercer capítulo encontramos descrita la metodología del trabajo, que a su vez se ha estructurado en cuatro apartados. En el apartado 3.1 se plantean los aspectos metodológicos. En el apartado 3.2 se presentan las fuentes documentales empleadas. En el apartado 3.3 se describe la

metodología empleada en los casos prácticos. Por último, en el apartado 3.4 se define la estructura formal del trabajo.

El cuarto capítulo se corresponde con el marco teórico y consta de seis apartados. El apartado 4.1 consiste en una introducción que con carácter general pretende definir de forma sencilla qué es la retroalimentación y en qué consiste la técnica de la retroalimentación de video. A continuación, se exponen y describen distintas tipologías de sistemas de retroalimentación de video empleados en la práctica artística. En el apartado 4.2 se realiza una contextualización histórica necesaria para comprender cuáles son las tecnologías y cuestiones sociales que posibilitaron el descubrimiento de la aplicación artística del fenómeno del *feedback*. El apartado 4.3 está dedicado a las primeras experimentaciones sonoras con retroalimentación, ya que comenzaron a aparecer antes que en el caso del video. En el apartado 4.4 se recogen testimonios de primera mano de algunos de los pioneros. En el apartado 4.5 se presenta el sintetizador de video como el principal vehículo que posibilitó la aplicación del concepto de *feedback*. En el apartado 4.6 relacionaremos todo este contexto previo con herramientas y artistas más cercanos a la actualidad.

En el quinto capítulo se exponerán los tres casos prácticos realizados siguiendo la estructura que se describe a continuación. Para cada uno de los casos prácticos, inicialmente realizaremos una contextualización y explicaremos cuál ha sido la motivación para llevarlo a cabo. Posteriormente, detallaremos el desarrollo conceptual de la pieza en sus fases iniciales y de ideación. A continuación, presentaremos algunos de sus referentes y antecedentes. En un siguiente apartado haremos una descripción pormenorizada del proceso de creación y producción. En un siguiente apartado incluimos información técnica relevante. Por último, repasaremos las conclusiones del proyecto realizado evaluando la obtención de los diferentes objetivos planteados en la investigación.

A modo de cierre, en el sexto capítulo ofreceremos una valoración general de todo el trabajo, en la que se reflexiona sobre todo lo investigado y se trata de ofrecer una visión personal.

Por último, se incluyen detalladas todas las fuentes bibliográficas que se referencian en este trabajo (capítulo 7), así como un listado de las figuras empleadas (capítulo 8).



## 4. MARCO TEÓRICO

Este capítulo consta de cinco apartados que tienen como objetivo servir como soporte teórico para la investigación. En el primer apartado intentaremos definir conceptos básicos del *feedback* como fenómeno y el *feedback* de video como técnica, así como establecer unas pautas de clasificación para los distintos sistemas. Los siguientes apartados tratan de recopilar antecedentes y trabajos que han empleado de distintas formas la retroalimentación como instrumento creativo. Primero se realizará una introducción histórica del contexto general que permitió la aparición de la técnica de retroalimentación de video, después, trataremos las aportaciones en el ámbito sonoro que sirvieron como antecedente para los artistas del videoarte. En el siguiente apartado, encontramos testimonios de algunos pioneros del video arte y como se enfrentaron al descubrimiento de la retroalimentación de video y sus posibilidades de creación. Otro apartado está dedicado a repasar la aparición de los primeros sintetizadores de video como herramienta ideal para la aplicación de los conceptos del *feedback*. En el último apartado relacionaremos todo lo anterior con tecnologías y prácticas actuales.

### 4.1. ¿Qué es la retroalimentación?

La Real Academia de la Lengua define la **retroalimentación** como un “retorno de parte de la energía o de la información de salida de un circuito o un sistema a su entrada”. Se trata de un término utilizado únicamente en algunas disciplinas científicas para estudiar relaciones y dinámicas en sistemas que introducen dinámicas de dependencia causal circular.

Podríamos afirmar que la retroalimentación o *feedback* es un mecanismo concreto que aparece, siempre que la energía, señal, mensaje u otro tipo de contenido es redirigido a su emisor formando un bucle. Esta configuración convierte esta energía en un flujo que puede transformarse a medida que circula por el bucle. Por tanto, para analizar de manera profunda este hecho debemos tener en cuenta las dinámicas del proceso de transformación así como la configuración concreta del sistema que las produce. Como vemos en la figura 1, un sistema de realimentación básica conecta su salida con su entrada.



Figura 1. Esquema básico de un sistema de retroalimentación. Fuente: Propia

Los sistemas de *feedback* suelen presentar unas propiedades muy concretas que vienen derivadas precisamente de su no-linealidad. Los procesos en los que interviene el fenómeno de la retroalimentación destacan por no tener ni principio ni final y habitualmente presentan comportamientos altamente dinámicos, o incluso caóticos. Además, son altamente sensibles a cualquier variación de las condiciones iniciales.

Dentro de los sistemas de retroalimentación o *feedback* distinguimos dos configuraciones que cumplen funciones opuestas. Los bucles de retroalimentación positiva o negativa.

Hablamos de bucle de retroalimentación positiva cuando la relación entre la entrada y la salida es directamente proporcional. En el momento en que estos sistemas se ponen en funcionamiento amplifican exponencialmente la transformación de los datos que se pueda estar produciendo a lo largo del sistema.

Un ejemplo sencillo de comprender sería en la dinámica de expansión de un virus, donde a mayor número de personas infectadas con este virus aumenta la probabilidad de contagio a nuevas personas. Este proceso hace que no solo crezca la cantidad de infectados, sino que a lo largo del tiempo el ritmo al que se expande el virus aumente de forma exponencial. La retroalimentación positiva es también la causante del común “acople” de microfonía que no es nada más que el sonido generado por la retroalimentación entre el micrófono y el altavoz en una relación que amplifica la señal sin límite a lo largo del tiempo. Si no se interviene a tiempo esta retroalimentación, se comienza a amplificar la señal hasta que escuchamos el molesto sonido.

Por otro lado, hablamos de bucle de retroalimentación negativa cuando la relación entre la entrada y la salida es inversamente proporcional. Estos son sistemas llamados autorregulados, que son, quizás, los sistemas más interesantes y con

mayor aplicación práctica fuera del campo artístico. Para que un sistema sea capaz de introducir esta dinámica, además de la entrada y la salida, deberá contar con un módulo de control donde se compare la información y se realice u ordene realizar las operaciones necesarias de transformación de la señal, en este caso una inversión de la señal.

Este tipo de retroalimentación media en muchos procesos donde ciertos parámetros internos han de tratar de mantenerse estables a pesar cualquier injerencia externa. Esta tendencia se conoce como *homeostasis* y se encarga por ejemplo de estabilizar variables como la temperatura corporal, el PH o la concentración de glucosa.

Podemos entender su funcionamiento con el ejemplo de un sistema de climatización. El termostato (sistema de control) establece unos grados de temperatura deseados y trata de realizar ajustes para corregir la temperatura en caso de que esta se desvíe en cualquiera de los dos sentidos. Si detecta una bajada de las temperaturas provocará una subida de ésta y viceversa.

Centrándonos en el caso concreto de esta investigación, el *feedback* de video es una técnica de creación visual experimental vinculada a los inicios del videoarte, que explota un fenómeno que en un primer momento era considerado un fallo técnico a tratar de evitar.

El **video feedback** o retroalimentación de video es una técnica específica del trabajo con sistemas de video que puede realizarse a través de distintas configuraciones de medios técnicos. De la misma forma que los sistemas basados en la retroalimentación desplegados en otras áreas del conocimiento, los sistemas de *feedback* de video son muy sensibles a los cambios en sus parámetros iniciales. Además, distintas configuraciones de sistemas de retroalimentación de video tienen funcionamientos sustancialmente distintos.

Partiendo de las obras analizadas proponemos una clasificación en cuatro principales clases a las cuales se acogen estos sistemas en función de cómo están configurados y qué medios utilizan para su funcionamiento. Estas categorías funcionan solo a modo orientativo y tratan de agrupar las estrategias más utilizadas de forma sencilla. En la práctica, muchos de los sistemas tienen enfoques más complejos.

En primer lugar, tenemos el **feedback óptico**. Fue el fenómeno descubierto en primer lugar por la mayoría de los artistas experimentales de video. William Gwin nos ofrece una directa definición de este tipo de sistemas: "Video feedback is produced by aiming a camera at a monitor; the camera actually takes a picture of itself." (Gwin, 1971, p.1).

En esta configuración, la luz captada por la cámara es emitida por el monitor en un bucle de infinitas iteraciones que magnifica de forma exponencial el efecto de los parámetros de captura y representación de la imagen (ver fig. 2). La generación de esta imagen podrá verse modificada si cualquiera de sus parámetros cambian (en la cámara o el monitor). El comportamiento de las imágenes también se ve afectado por elementos externos como la iluminación ambiental o directamente, interrumpiendo físicamente el camino óptico de la imagen.

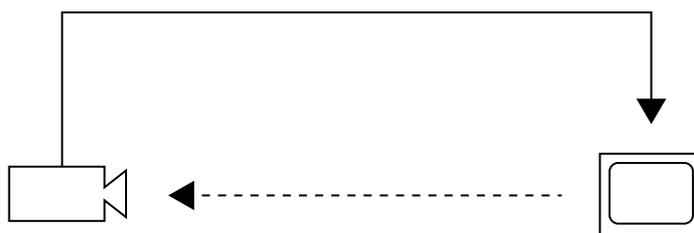


Figura 2. Sistema de retroalimentación óptica de video. Fuente: Propia

En segundo lugar, consideramos el **feedback electrónico** o **feedback directo**, como sistemas en los cuales la imagen no se representa en ningún soporte (como una pantalla o una proyección), sino que la retroalimentación se produce sobre la señal de video directamente (ver fig. 3). Estos sistemas funcionan a partir de la interconexión de uno o varios procesadores de video o mezcladores en los cuales al menos una de las entradas recibe la señal de video directamente de una salida. A diferencia de los sistemas de **feedback** óptico donde muchos de los parámetros siempre están disponibles para su interacción, los sistemas de **feedback** directo necesitarán algún efecto de procesamiento dentro de la cadena o alguna fuente externa para poder obtener patrones dinámicos, Además son sistemas mucho más sensibles a las características técnicas de la señal de video y su codificación.

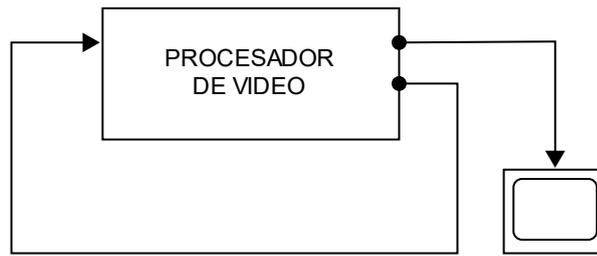


Figura 3. Sistema de retroalimentación directa de video. Fuente: Propia

En tercer lugar, tendríamos los sistemas de **feedback reproducido** o *feedback* procesual. Se trata de sistemas que por lo general no funcionan en tiempo real, ya que utilizan los soportes de grabación y reproducción de forma iterativa en un proceso que a menudo es manual (ver fig. 4). Sistemas donde, por ejemplo, un artista graba una imagen sobre una cinta u otro tipo de soporte para posteriormente reproducirla en un dispositivo de salida (una televisión, un proyector...) de forma que pueda ser grabada de nuevo. Por último, el artista deberá repetir este proceso tantas veces como desee. Estos sistemas destacan por la variedad de resultados en los testimonios técnicos que pueden recoger en función del soporte escogido. Como contraparte, son quizás los sistemas más limitados y desde luego, menos apropiados para la *performance* audiovisual, ya que requieren de mucho tiempo de preparación a diferencia del resto de sistemas que se accionan en tiempo real.

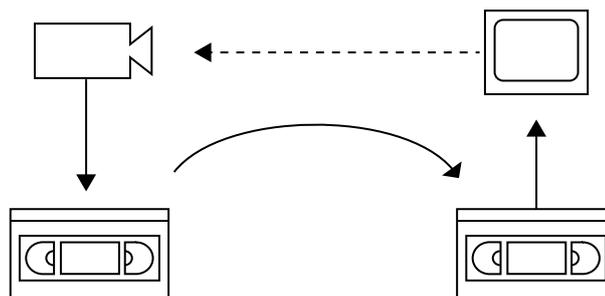


Figura 4. Sistema de retroalimentación reproducido de video. Fuente: Propia

Por último, aunque no es una tipología en sí misma, tenemos que considerar la existencia de sistemas de **feedback híbrido** en los que se utilizan de forma consecutiva o paralela varios de los tipos de sistemas comentados con anterioridad para obtener como resultado sistemas menos predecibles y con

mayores posibilidades de variación. Un caso de estos sistemas complejos lo vemos en el esquema que se muestra a continuación en la figura 5, donde se combina un sistema de *feedback* óptico con un sistema de *feedback* directo. Ambos procesos convergen en el procesador de video, que será el encargado de mezclar ambas señales, de forma que en todo momento se afecten de forma mutua.

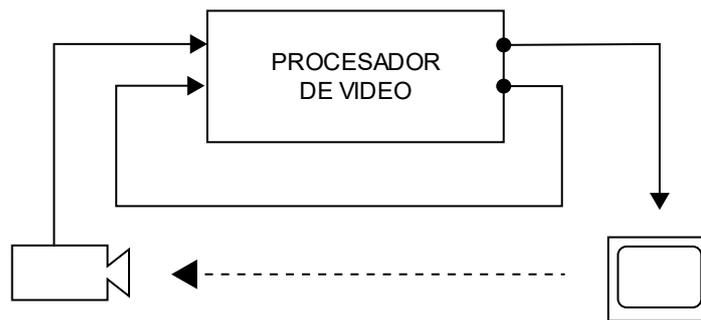


Figura 5. Sistema de retroalimentación híbrido de video. Fuente: Propia

## 4.2. Introducción histórica del *feedback*

Hay numerosos hechos de enorme importancia que son cruciales para posibilitar que, a partir del año 1965, empezaran a aparecer obras artísticas y otros desarrollos como herramientas o acciones en torno al descubrimiento de la técnica de *video feedback*. En este apartado repasaremos los hitos más importantes de la historia del video en el contexto del arte en su relación con el fenómeno del *feedback*.

El cine, como claro precursor del video nace con la idea de representar la realidad existente o de construir una narración imitando la realidad. Sin embargo, a este enfoque general habría que añadir las excepciones de los cineastas experimentales del llamado cine absoluto o cine abstracto experimental. Estos cineastas emplearon el celuloide de formas considerablemente ingeniosas, exponiendo fotogramas de líquidos coloreados y materiales de modelado como cera y arcilla para realizar sus composiciones visuales abstractas en movimiento. De este período, habría que destacar el trabajo del alemán Oskar Fischinger con piezas como *An optical Poem* de 1937 (ver fig. 6) y del canadiense Norman

McLaren con piezas como *Dots* de 1940 (ver fig. 7). El trabajo de estos artistas es un antecedente directo, ya que en ese momento ya se perfilaba un lenguaje audiovisual que, por un lado, renegaba de la representación y por otro, colocaba el proceso y los medios técnicos que lo sustentan en el centro de la propuesta.



Figura 6. Oskar Fischinger, *An optical Poem* (1937). Fuente: Imdb.org



Figura 7. Norman McLaren, *Dots* (1940). Fuente: Imdb.com

Un poco más próximo estaría el trabajo de Ben Laposky quien, desde un temprano 1950 utilizó computadoras analógicas para generar sus primeras obras de arte por ordenador. Laposky manipulaba mediante osciladores la señal electrónica para posteriormente visualizar el resultado en un osciloscopio y registrar las imágenes en película de alta velocidad. Podríamos considerar estas obras como un primer testimonio de lo que años más tarde los videoartistas experimentales llamarán **Imagen Electrónica**.

Por otro lado, no debemos perder de vista el origen del concepto general de la retroalimentación que surge con la aparición de una nueva disciplina del conocimiento llamada cibernética. Según la RAE<sup>4</sup>, la cibernética es la ciencia que estudia las analogías entre los sistemas de control y comunicación de los seres vivos y los de las máquinas. Impulsada inicialmente por Norbert Wiener quien publicaría en 1942 el libro *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*, la cibernética tiene como objeto el establecer una metodología para el estudio de comportamiento o procesos complejos a través de la esquematización de cada una de las operaciones que se produzcan dentro de un sistema. Rápidamente esta se aplicaría en muchos campos del conocimiento, como la electrónica, la ingeniería, la biología... También se emplearon en las ciencias sociales como forma de predecir comportamientos o diseñar nuevas formas de organización social. Uno de los conceptos que se introduce por primera vez en esta disciplina para analizar estos sistemas de comunicación y control es la retroalimentación.

Desde un momento bastante temprano, ciertos artistas tomaron contacto con las teorías de Wiener y comenzaron a realizar aproximaciones, entre las cuales la más paradigmática sería la escultura de Nicolas Schöffer *CYSP I*.<sup>5</sup>, considerada la primera escultura cibernética<sup>6</sup>. Se trata de un artefacto capaz de detectar cambios en su entorno, mediante fotorresistores<sup>7</sup> y un micrófono, estos datos del entorno procesados computacionalmente le permitía introducir cambios en su propio estado, para mediar su comportamiento de forma autónoma. (ver fig. 8)

---

<sup>4</sup> Real Academia de la Lengua Española

<sup>5</sup> Acrónimo de Cybernetic Spatial Dynamic

<sup>6</sup> Hablamos de escultura cibernética para referirnos a objetos escultóricos que son capaces de percibir cambios en su entorno y reaccionar de forma autónoma a esos cambios

<sup>7</sup> Un fotorresistor es un componente electrónico que se emplea como sensor lumínico. También es popularmente conocido por las siglas LDR (Light dependent resistor) .

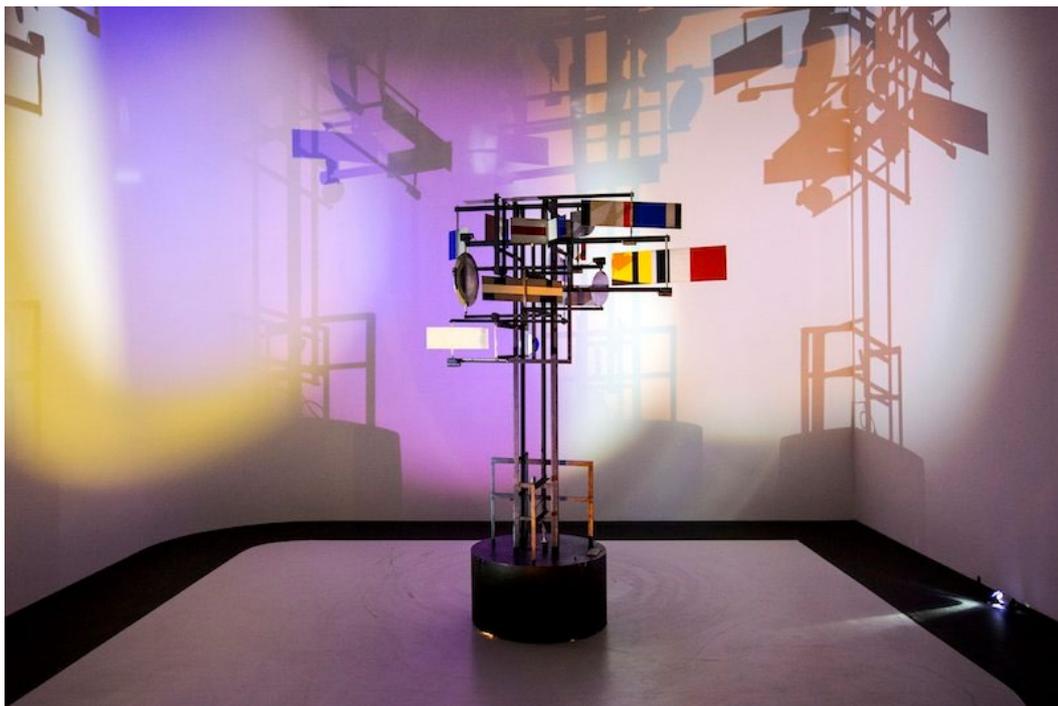


Figura 8. Nicolas Schöffer, *CYSP 1*, 1956. Fuente: Proyectoidis.org

Esta escultura sería desde un primer momento empleada para actuaciones de danza estableciendo una relación entre la posición de los bailarines y los movimientos y sonidos de la escultura. Posteriormente Schöffer produciría dos piezas de video en colaboración con Kart Otto Götz: *Variations Luminodynamiques I* (1961) y *Teleluminoscope* (1959-1962). La importancia de estas piezas vendría de uno de los pioneros del videoarte Nam June Paik, quien tras conocerlas decidió virar su orientación creativa dejando de lado su trabajo experimental sonoro para dedicarse a trabajar con la imagen en movimiento.

En el año 1963 se sucedieron exposiciones de muy importante trascendencia de dos de los miembros del recientemente formado colectivo Fluxus<sup>8</sup> al que Nam June Paik se había adherido tras conocer a George Mauncias en Alemania. La primera, sería la exposición individual de Paik que del 11 al 20 de marzo se pudo visitar en la galería Parnass en Alemania. Aunque esta muestra no logró suficiente

---

<sup>8</sup> Fluxus es un colectivo de artistas que gozó de gran actividad en los años 60 y 70 y destacó por su oposición a los mecanismos del arte tradicional y a una visión mercantil del arte. Fluxus, que en latín significa flujo plantea una nueva forma relacionarse con el arte donde todas las disciplinas tratan de fusionarse en un acontecimiento donde la sencillez, el azar, la experimentación, lo banal, lo lúdico... se conjugan con el objetivo de acercar el arte a la naturaleza fluida de la vida humana.

notoriedad hasta ser presentada en la galería de Rolf Jährling en Nueva York. En la muestra *Exposition of Music – Electronic Television* se podían presenciar cuatro esculturas sonoras de pianos preparados<sup>9</sup>, así como algunos de los primeros televisores manipulados por el artista coreano. Dos meses más tarde su compañero de Fluxus, Wolf Vostell, haría algo parecido con su muestra *Expo TV Decollage* presentada en la Smolin Gallery, también en Nueva York. El público de la gran manzana parecía estar habituándose a estas obras que se podrían considerar un paso intermedio entre la escultura y el video. Estos *ready made* interactivos sin duda alimentaron el imaginario de una generación de artistas que se advenía a sentar las bases del videoarte.

En el año 1964, Marshall McLuhan publica *Comprender los medios de comunicación: Las extensiones del ser humano*, donde se acuñó la famosa frase “El medio es el mensaje”. Esta aparentemente inocente frase se empleó como *leitmotiv* por todo el círculo de artistas que se encontraban experimentando en los lindes de lo que en unas décadas después sería considerado el arte de nuevos medios, es decir, artistas que enfocan su práctica en la experimentación con tecnologías emergentes y que a menudo tratan de subvertir mediante la materialidad de las mismas, el concepto artístico que proponen.

Debemos mencionar dos exposiciones que tuvieron lugar en la década de 1960 que jugaron un papel central en la difusión de planteamientos en la relación entre arte y tecnología.

En 1968, la exposición *Cybernetic Serendipity* (ver fig. 9) fue un intento de recoger en una misma muestra, la mayor cantidad de ejemplos de trabajo artístico con este valor añadido en lo tecnológico. Entre las aportaciones de esta exposición encontramos esculturas cibernéticas como las de Schöffler, obras visuales generadas computacionalmente como las de Michael Noll y experimentos sonoros de figuras de renombre como John Cage o Iannis Xenakis que formarían parte del disco editado en conjunto a la muestra, cuya portada podemos ver en la figura 10.

---

<sup>9</sup> Un piano preparado es una modificación de piano que tiene como objetivo alterar su timbre original. Un piano se prepara insertando objetos de procedencia externa dentro de los mecanismos del instrumento para alterar su funcionamiento normal.

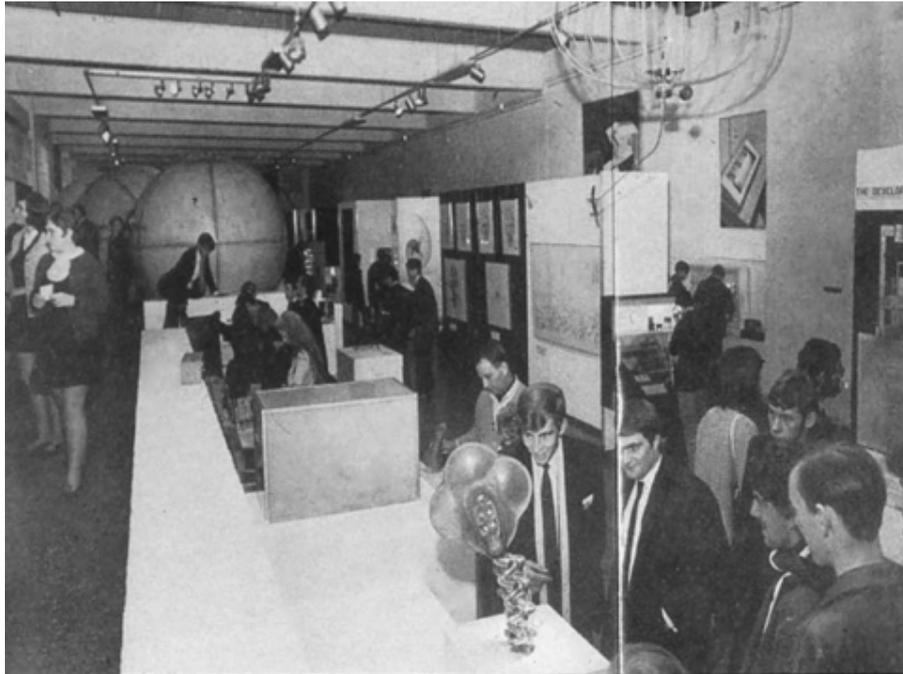


Figura 9. Fotografía de la exposición *Cybernetic Serendipity*. Fuente: Medienkunstnetz.de



Figura 10. Portada del vinilo editado en la muestra *Cybernetic Serendipity*. Fuente: Thevinylfactory.com

Un año más tarde se inaugura la exposición *Television as a creative médium* en la Howard Foster Gallery, en ella presentaran sus trabajos una gran cantidad de artistas como Paul Ryan, Nam June Paik y Aldo Tambellini pero probablemente la

pieza más icónica de esta muestra sea *Wipe Cycle* de Frank Gillette e Ira Schneider (ver fig. 11). Esta instalación es un circuito cerrado de televisión con 9 monitores que mezclaba imágenes pregrabadas, imágenes en directo del entorno de la sala de exposición e imágenes en directo de televisión. Esta instalación de video multicanal aprovechaba la acción del espectador para crear una mezcla de video diferente en todo momento. Aunque no se introducía una retroalimentación directa, esta pieza serviría como tentativa de una de las evoluciones lógicas que seguiría la técnica del *feedback* de video décadas después con la reflexión entorno al *bio-feedback* y la creación de piezas que cuentan con el espectador como un eslabón más del sistema.

En la misma exposición también se hallaba la pieza audiovisual *Einstine* de Eric Siegel que tuvo una influencia mucho más directa en el grupo de artistas que la presenciaron, como se detallará en el capítulo 4.5.

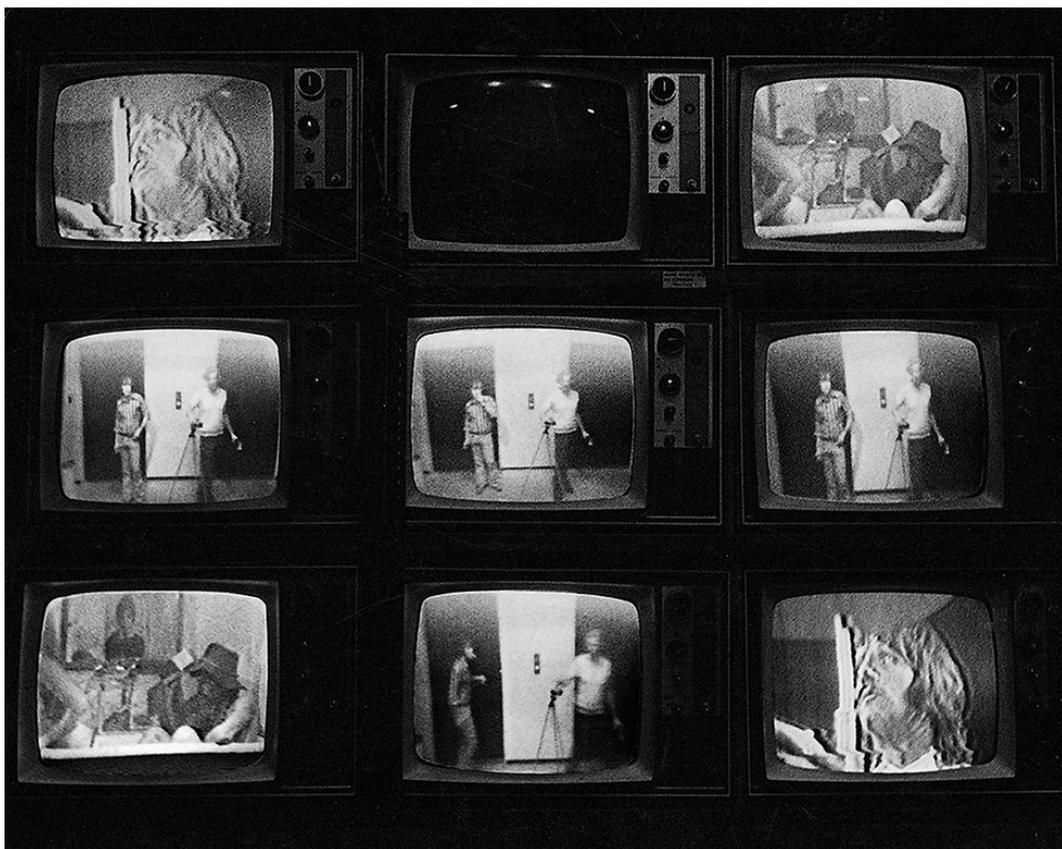


Figura 11. *Wipe Cycle* de Frank Gillette e Ira Schneider 1969. Fuente: Frankgillette.com

Pero sin duda, el hecho más determinante que posibilitaría la explosión de la práctica con el video y a consecuencia de ello con la retroalimentación, fue la aparición de medios tecnológicos con los que grabar imagen de forma económica y sencilla. Antes del conocido Porta Pak de Sony, hay que destacar el videograbador CV-2000, que fue el primer grabador de cintas doméstico y la videocámara VCK 2000, que a diferencia de su sucesora se tenía que enchufar a una toma de corriente para funcionar. La videograbadora más conocida y más utilizada fue la CV-2400, también conocida como Porta Pak de Sony que estuvo disponible en los Estados Unidos en 1967 con un precio de \$1,500, y abrió la posibilidad que una generación de artistas se embarcaran en una nueva disciplina todavía por formar (ver fig. 12).



Figura 12. Ilustración promocional del dispositivo de grabación Sony CV 2000 Fuente: [Proyectoidis.org](http://Proyectoidis.org)

### 4.3. Precedentes en la retroalimentación sonora.

\*It is the historical necessity, if there is a historical necessity in history, that a new decade of electronic television should follow to the past decade of electronic music

\*\*Variability & indeterminism is underdeveloped in optical art as parameter Sex is underdeveloped in music.

\*\*\*As collage technic replaced oil-paint, the cathode ray tube will replace the canvas.

\*\*\*\*Someday artists will work with capacitors, resistors & semi-conductors as they work today with brushes, violins & junk. (Paik, 1965)<sup>10</sup>

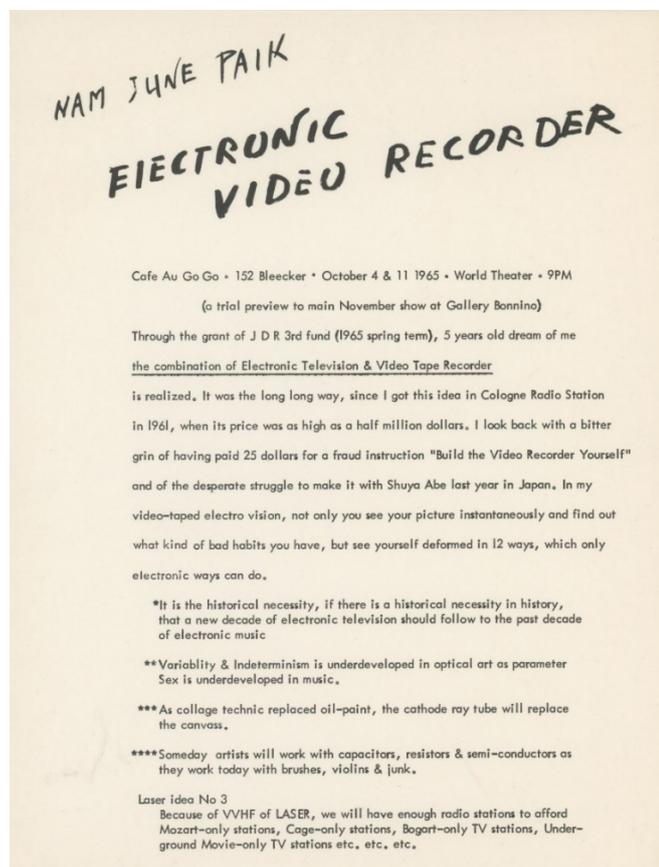


Figura 13. Nam June Paik, Manifiesto *Electronic Video Recorder* de 1965. Fuente: Video History Project.

<sup>10</sup> Este texto está extraído del manifiesto *Electronic Video Recorder* de Nam June Paik (ver fig. 13).

Muchos de los planteamientos que se popularizaron a partir del año 1965 en el campo del video, ya llevaban siendo explorados por una reducida cantidad de músicos y artistas sonoros pioneros desde una década antes.

Esta tendencia de música experimental basada en la utilización y creación de herramientas capaces de producir sonido más allá de los instrumentos musicales convencionales da comienzo con el futurista, Luigi Russolo, quien en su manifiesto *L'arte dei Rumori* planteaba una nueva paleta sonora a disposición de los músicos constituida por los sonidos que venían derivados del avance industrial y de la automatización: sonidos de motores, máquinas, fábricas, electricidad....

In antiquity there was only silence. In the nineteenth century, with the invention of the machine, Noise was born. Today, Noise triumphs and reigns supreme over the sensibility of men (Russolo, 1986, p.29).

Russolo construyó unos instrumentos llamados *Intonarumori* (ver fig. 14) que producían distintos sonidos mediante vibraciones mecánicas controladas por motores. Había varias versiones que producían distintas clases de sonidos, que el propio Russolo se había molestado en clasificar según su timbre.

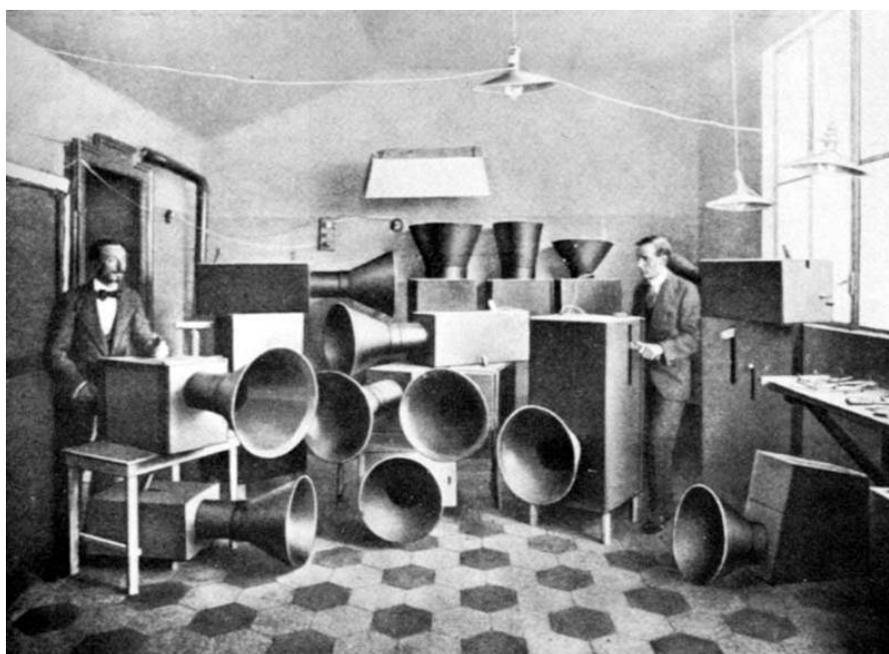


Figura 14. Fotografía de Luigi Russolo y sus *Intonarumori* de 1914. Fuente: [Proyectoidis.org](http://Proyectoidis.org)

Russolo comprendió la oportunidad que tenían los artistas sonoros y músicos de expandir la paleta de sonidos disponible mediante el diseño y la construcción de nuevas máquinas, y cómo este proceso expandía a su vez la sensibilidad perceptiva con respecto a la sonoridad. Esta fue una de las primeras veces que los artistas, proponían un cambio de enfoque de la apreciación del lenguaje musical al sonido ambiental.

Como en muchos casos los avances vienen ligados a la aparición de una nueva tecnología, la posibilidad de grabar y reproducir sonidos mediante medios técnicos arrancaba el fenómeno del sonido de su contexto original para poder ser reproducido en otro. Además, permitía repetir, modificar y editar el sonido original. Entendiendo esto es natural que alrededor de este ambiente de música culta, apareciera una nueva tendencia conocida como *Musique concrète*<sup>11</sup>.

Entorno a este ambiente creativo de música experimental, mediado a través de la utilización de dispositivos de grabación y reproducción, se posibilitaba la aparición de piezas que empleasen metodologías iterativas cercanas a la retroalimentación.

La retroalimentación, se consideraba un error técnico a evitar. Sólo artistas dispuestos a transgredir con las normas estéticas se aventuraron en experimentos y tentativas en esa dirección. Tanto Karlheinz Stockhausen como John Cage, introdujeron de alguna forma u otra la retroalimentación en sus procesos, como se puede apreciar en *Kontakte* de 1959, de Stockhausen y *Electronic Music for Piano* de 1964, de Cage. En 1965, Steve Reich destruía una grabación con las múltiples repeticiones de su *It's gonna rain*.

En el año 1968 se comercializaron los primeros Moog Synthesizer<sup>12</sup> y prueba de ello es el primer disco empleando sintetizadores, el *Switched-On Bach* de Wendy Carlos. Al mismo tiempo aparecía la instalación sonora *Pendulum Music* de Steve

---

<sup>11</sup> Género musical desarrollado por Pierre Schaeffer que propone una creación musical basada únicamente en el trabajo con sonido grabado y los medios técnicos disponibles para su manipulación y procesamiento, al mismo tiempo que reniega de la utilización de instrumentos musicales convencionales.

<sup>12</sup> El primer Moog Synthesizer fue diseñado por Robert Moog quien tras trabajar fabricando y vendiendo theremines decidió comenzar a diseñar su propio instrumento, su trabajo lo llevaría a fundar su propia compañía y finalmente a comercializar sus modelos de sintetizador. En la actualidad la compañía Moog Electronics es uno de los máximos referentes en cuanto a sintetizadores de audio, tanto analógicos como digitales.

Reich y un año después, Alvin Lucier grabaría la famosa frase sentado en una silla en *I am sitting in a room*. Aunque aparecieron cierto tiempo después, resultan próximos a esta línea los trabajos de David Tudor que retoman estrategias antes utilizadas por Cage y Stockhausen, pero con mayor interés en la electrónica. Por ejemplo, en *Untitled*, o *Tone Burst*, ambas de 1972 escuchamos una utilización determinada del *feedback* como elemento compositivo.

La lista de antecedentes continua, pero lo relevante es comprender como ciertos círculos creativos comprendían las posibilidades de la retroalimentación como elemento de generación de orden y desorden. Esta capacidad para la desarticulación que introduce el *feedback* atraerá a algunos de los pioneros del videoarte. Se producirá un intercambio entre artistas sonoros y visuales que, en última instancia, trabajarán en conjunto persiguiendo esas quiméricas ideas de un lenguaje que permita un trabajo intercambiable entre ambas disciplinas. La producción de estos artistas se centrará en la señal (ya sea de audio y de video) como flujo energético transformable, dando pie a soluciones muy apropiadas para su despliegue en el tiempo real.

#### **4.4. Descubriendo el fuego en la cueva. La retroalimentación de video.**

No se puede determinar con exactitud la fecha en que se utilizó por primera vez la técnica de retroalimentación de video como expresión artística, aunque hay dos hechos de los que podemos hablar con seguridad. Probablemente esta primera experiencia se habría dado por parte de algún técnico que trabajaba en estudios de televisión dada la dificultad para disponer de los medios técnicos necesarios para su despliegue antes de la aparición del Porta Pak. Así mismo, esta primera experiencia se habría obtenido seguramente de forma involuntaria, como parte de un error técnico con un resultado inesperado. La retroalimentación en aquel momento era considerada en los manuales y formaciones como un error a evitar, Era bastante peligrosa de cara a la integridad de los aparatos electrónicos si no estaban debidamente preparados para soportarla.

En cualquier caso, el primer uso registrado lo realiza en 1963 un técnico de la BBC<sup>13</sup>, Norman Taylor, emplea un efecto con *feedback* de video para la cabecera del primer episodio de la serie Doctor Who<sup>14</sup> (ver fig. 15). Cuenta la anécdota que tras descubrir el efecto haciendo pruebas en los estudios de la cadena televisión intentó mostrárselo a sus jefes, pero ninguno parecía interesado. Finalmente se utilizó para la cabecera de este primer capítulo titulado *An Unearthly Child*, en el año 1963 hecho por el que pagaron a Taylor 25 libras (Meech, 2020).



Figura 15. Cabecera de Doctor Who de 1963. Fuente: BBC

También en los estudios de la BBC un estudiante de Cine de la *Slade School of Fine Art* de Londres, Lutz Becker, realizó sus experimentos entorno a la retroalimentación. Con solo 24 años, produjo tres películas en colaboración con el ingeniero electrónico de la BBC Ben Palmer. La intención de Becker era encontrar una forma de trabajar la imagen que fuera análoga a la forma en que la recién aparecida música electrónica trabajaba el sonido (Doser, 2011). Las *Oscilaciones sostenidas en dos dimensiones*, como su autor las describía, fueron filmadas en

---

<sup>13</sup> Siglas de British Broadcasting Corporation. Es el servicio público de radio y televisión del Reino Unido.

<sup>14</sup> Doctor Who es una serie de televisión británica emitida desde 1963 hasta 1989 en la BBC que narra las aventuras de un personaje que tiene la capacidad de viajar en el tiempo.

película de 16mm en blanco y negro y posteriormente fueron coloreadas en postproducción (Youngblood, 1971, p.334).

Las tres piezas de video de Becker y Palmer *Experiment 5*, *Cosmos* y *Horizon* (ver fig. 16), más allá de ser los primeros experimentos con *feedback* óptico realizados con un propósito meramente artístico, demuestran un conocimiento y manejo muy profundo de este fenómeno llegando a poner al límite el funcionamiento técnico de los aparatos de video. En la serie *Horizon*, producida entre 1966 y 1968 vemos ya en acción muchos de los elementos estéticos que en la actualidad se asocian con este tipo de práctica presentados por primera vez como una propuesta artística en si misma, a diferencia del caso anterior donde se empleaba como un efecto especial.



Figura 16. *Horizon* de Lutz Becker (1966-1968). Fuente: England Gallery.

Durante los siguientes años bastantes artistas siguieron los mismos pasos, probablemente en la mayoría de los casos sin siquiera haber estado expuestos a ningún precedente, como lo cuenta el video artista Woody Vasulka:

Video was the most shared, the most democratic art form. . . . Everybody believed deeply that he had invented *feedback*. *Feedback* was invented

simultaneously not by five people, like electricity, but by five thousand (Gill 1976, p.1).

Algunas de las reflexiones más interesantes sobre este proceso de redescubrimiento constante vienen de reflexiones del matrimonio Vasulka. Ellos vivieron esta experiencia en primera persona, amplificada también por la forma en la que su trabajo difuminaba la línea entre producción artística y vida personal. (ver fig. 17)



Figura 17. Woody y Steina Vasulka rodeados de sus herramientas. Fuente: Vasulka.org

Woody y Steina coexistían en un mismo espacio con sus herramientas de trabajo y trabajaban en ellas (y con ellas) con mucha implicación vital. Respecto a su primera experiencia con el *feedback*, Woody Vasulka es muy claro al respecto:

I had not seen anything like it before, and I was able to watch and observe this particular **fire in a cave**, as I called it, for days, which was always different and always fascinating. There is something that you know has other meaning in its ability to self-generate and self-organize. Of course, you can control it like you can control fire, but you cannot predict all its

phases, you have no linguistic defense against this relentless process except by saying, 'It is like being in a dream.' And a dream it was. It took a few nights for my mind to deal with until, finally, a catharsis took place: 'You have been processed!' (Vasulka y Weibel, 2008). (ver fig. 18)

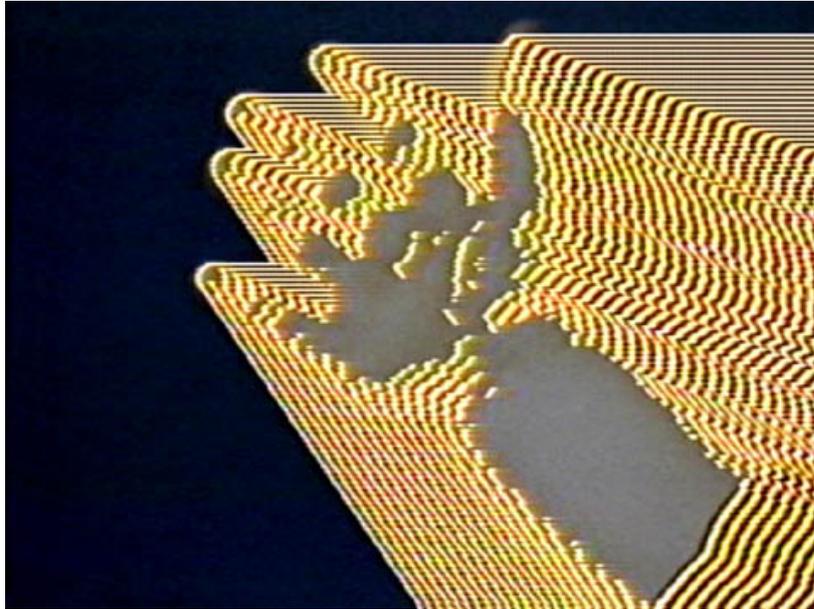


Figura 18. *Vocabulary*, Woody Vasulka (1973) Fuente: Vasulka.org

Lo verdaderamente curioso es lo rápido que esta emoción inicial por la retroalimentación se fue desvaneciendo. En un primer momento, todos estos hallazgos y descubrimientos se divulgaron en distintas revistas contraculturales independientes que aparecían. En el año 1969, Frank Gillette e Ira Schneider, entre otros, fundaron la Raindance Corporation. Influidos por las teorías de comunicación de Marshall McLuhan y Buckminster Fuller, utilizaron su plataforma como lanzadera de formas alternativas de comunicación. En relación con el video, una de sus primeras acciones fue crear un archivo de cintas de video caseras y escritos que trataban de plantear su visión acerca de la cultura, la sociedad, la tecnología o la ecología (Gigliotti, 2003).

Raindance publicaría su revista independiente *Radical Software* que servía como plataforma de intercambio de conocimiento para estos artistas de video. La revista combinaba escritos de calado social con manuales técnicos y reflexiones personales entorno a la práctica del video.

En el primer número de la revista encontramos fragmentos de lo que luego será el crucial libro *Expanded Cinema* de Gene Youngblood (1970), donde se plantea por primera vez el video como una forma de arte en si mismo. En este libro, el autor también dedica un apartado al recientemente descubierto *feedback* y encontramos la siguiente descripción:

If a microphone is placed too close to its amplifier it squeals. If a television camera is positioned too close to its monitor it squeals also, but it squeals visually. This visual noise, like audio noise, is called "*feedback*." Video *feedback* may be intentionally induced and carefully controlled to produce graphic effects possible only through this technique. The most common effect is the infinitely-repeated image similar to the infinity effect of fun house mirror chambers. This can be done with one, two, or three cameras shooting into the same monitor that displays their output. One or two cameras can shoot into a monitor that displays their output in addition to an image from a third camera. There are a number of combinations based on the principle of the squealing camera (Youngblood, 1970a, p.274).

También debemos a Youngblood una de las más interesantes ideas utópicas en la revista *Radical software* con el concepto de *Videosfera*<sup>15</sup>. Para ellos el video tenía un papel central en la construcción de un espacio social y cultural de intercambio de conocimiento que serviría como mecanismo contrahegemónico para la sociedad.

Resulta extraño ver como artistas interesados únicamente en el trabajo experimental con medios audiovisuales, desde una perspectiva formal y tecnológica convivían en perfecta armonía con artistas cuyo trabajo estaba

---

<sup>15</sup> El primer texto del primer número de la revista *Radical Software* se titula *The Videosphere* y en el Gene Youngblood atribuye la capacidad de operar como una herramienta en los procesos de transformación social.

"This implosive, self-revealing, consciousness-expanding process is irreversible. Global information is the natural enemy of local government, for it reveals the true context in which that government is operating. Global television is directly responsible for the political turmoil that is increasing around the world today. The political establishments sense this and are beginning to react. But it's too late. Television makes it impossible for governments to maintain the illusion of sovereignty and separatism which are essential for their existence. Television is one of the most revolutionary tools in the entire spectrum of technoanarchy (Youngblood, 1970b, 1).

centrado en un contenido social, o comunitario. Lo único que tenían en común era el hecho de que compartían las mismas herramientas. El video acababa de aparecer y artistas de un lado y otro compartían cualquier avance o aprendizaje tratando de hacer más sencillo el camino a sus iguales (ver fig. 19).

Respecto a esta colaboración, Steina Vasulka dirá lo siguiente:

You have to understand those early years, they were so unbelievably intense.... This was the '60s revolution.' We didn't have the division in the early times. We all knew we were interested in different things, like video synthesis and electronic video, which was definitely different from community access-type video, but we didn't see ourselves in opposite camps. We were all struggling together and we were all using the same tools (Furlong, 1981 p.1).

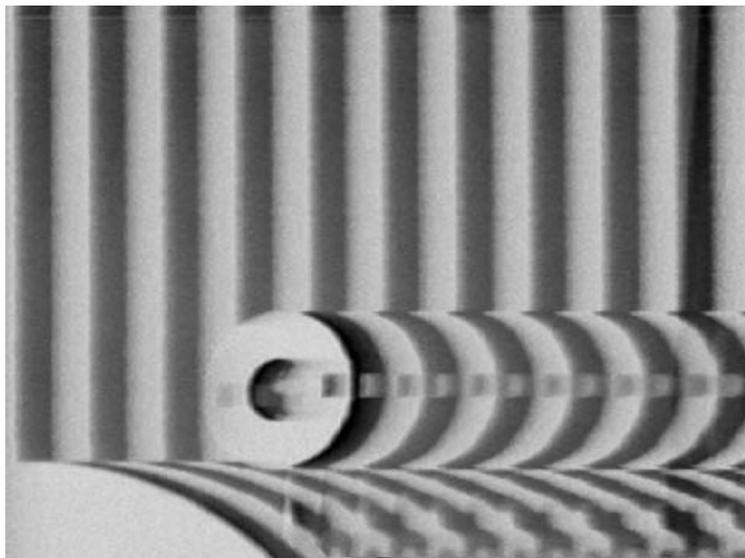


Figura 19. *Discs*, estudio de Woody y Steina Vasulka (1970). Fuente: Vasulka.org

Tras su nacimiento como el más básico de todos los errores técnicos, la retroalimentación del video se había convertido en la base para explorar la síntesis de la imagen de video.

#### **4.5. Fabricando herramientas para la síntesis de video.**

Si algo caracterizó la práctica de la primera etapa del videoarte, fue la pulsión por innovar y aportar conocimiento. Este sentimiento se sentía como algo generacional y del mismo modo que con el *mágico* descubrimiento de la retroalimentación, muchos artistas se encontraron recorriendo el mismo camino aun sin haber tenido relación previa. Este *zeitgeist* condujo a muchos de los nombres propios de este periodo artístico a diseñar y construir sus propias herramientas. El objetivo que compartían estaba muy claro: aproximar la práctica del video a las dinámicas ya consolidadas en la música electrónica y establecer la posibilidad de una creación completamente libre de representación y basada en el dominio de principios técnicos de la imagen.

Fueron muchos los artistas que optaron por este camino de fabricar sus herramientas. Aunque a menudo, limitados por sus conocimientos técnicos en materias como la electrónica o la programación, se aventuraron en nuevas colaboraciones entre artistas e ingenieros. Cuando se daba una perfecta simbiosis, una parte era encargada de visualizar e imaginar posibilidades y la otra se encargaba de resolver los problemas técnicos derivados. Con el objetivo de comprender mejor esta etapa, vamos a mencionar algunas de las herramientas de generación y procesamiento de imagen más importantes que se construyeron en este periodo.

##### **ERIC SIEGEL: VIDEO COLORIZER**

Eric Siegel, (Nueva York, 1944) fue sin duda un pionero en la ideación de estas herramientas de creación visual basadas en la electrónica. Pese a su reducido reconocimiento, sus aportaciones fueron clave para el desarrollo posterior. Desde bien joven demostró habilidades de construcción y electrónica fabricando diversos prototipos de sistemas basados en la televisión. En los años 60 su camino le llevó a diseñar y a construir circuitos para la manipulación de la señal de video, entre ellos el más célebre sería su *Colorizer*.

El *Eric Siegel Video Colorizer* es un *colorizador* de video basado en modulación que genera imágenes coloreadas a partir de fuentes monocromas (ver fig. 20)

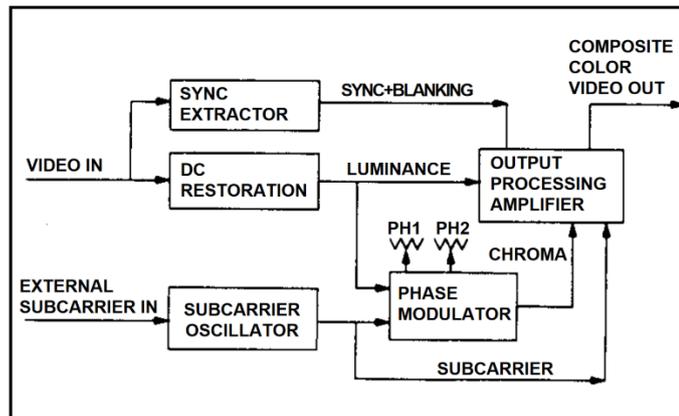


Figura 20. Esquema del Siegel Video Colorizer. Fuente: (Dunn, 1992, p.120)

Su pieza producida con este sistema más conocida es *Einstine*, de 1968 (ver fig. 21). Se trata de una cinta de video que utiliza retroalimentación de video para producir efectos psicodélicos encima de una imagen del científico Albert Einstein. El propio Woody Vasulka mencionaría al respecto lo impactante que fue para él contemplar esta pieza en la exposición *TV as a Creative Medium* en la Howard Wise Gallery:

I always wonder why it took Eric to introduce this new image so convincingly. Something extraordinary happened when we saw that flaming face of Einstein at the end of the corridor. For us, something ominous, for me, something finally free of film. — W. V (Dunn, 1992, p. 116).



Figura 21. *Einstine*, Eric Siegel 1968. Fuente: Video Data Bank

## NAM JUNE PAIK, SHUYA ABE: PAIK/ABE SYNTHESIZER

Sin duda el más conocido de todos los llamados sintetizadores de video es el *Paik/Abe Synthesizer*. Este artefacto se encontraría justo en la frontera entre lo considerado herramienta y pieza escultórica. Con su monumental estructura y sus monitores en la parte superior, es una de las más icónicas herramientas diseñadas en este periodo y es a menudo, considerado en las historiografías del videoarte como el primer video-sintetizador<sup>16</sup> (ver fig. 22).



Figura 22. Paik / Abe Sythesizer. Fuente: Tobias Hübel © Nam June Paik Estate

El legendario videoartista coreano Nam June Paik colaboró con el ingeniero de televisión japonés Shuya Abe para la construcción de este procesador de imagen. Entre sus características más destacadas tenemos la posibilidad de mezclar hasta

---

<sup>16</sup> Esta afirmación tiene dos problemas, si consideramos una definición bastante laxa de sintetizador como herramienta generar o modificar la señal de video, este hito habría que otorgárselo a Eric Siegel pues ya había puesto en funcionamiento sus primeros colorizadores un par de años antes. Si en cambio nos vamos a una definición más estricta y entendemos como sintetizador de video, aquellos aparatos que son capaces de generar imagen de video a partir de una onda, el primer ejemplo es el Direct Video Synthesizer de Steven Beck. En cualquier caso, no queremos restarle importancia al Paik / Abe, pues su existencia influyó el trabajo de numerosos artistas posteriores que pudieron experimentar con él, incluso décadas después, en los laboratorios del Experimental Television Center.

siete entradas distintas de video monocromo conectadas a amplificadores no lineales independientes. Estos amplificadores introducían comportamientos complejos en las señales entrantes, como invertir la polaridad de la señal a partir de una determinada intensidad. Las siete entradas se mezclaban en una matriz o *patch bay* para unificarse en tres salidas (RGB<sup>17</sup>), que a su vez eran codificadas en video compuesto NTSC<sup>18</sup>. En este tramo de codificación era posible incluir una modulación mediante control de voltaje que permitía ajustar el tono de color de la imagen resultante.

Como elemento final, en el monitor en blanco y negro de la salida encontramos una unidad de manipulación de la imagen conocida como *Wobbulator*. Esto es una modificación sobre un tubo de rayos catódicos que permite introducir una amplia variedad de tratamientos en la imagen, se conseguía cableando señales externas a las bobinas deflectoras del tubo de rayos, de forma que empleando una señal de audio o una onda de modulación era posible distorsionar espacialmente la imagen (ver fig. 23)

---

<sup>17</sup> RGB son las siglas de Red - Green - Blue (Rojo - Verde - Azul). Hace referencia a un modelo de color basado en la síntesis aditiva, también conocido como color luz. Mediante este modelo es posible representar cualquier color mediante la mezcla en distintas proporciones de los tres colores primarios mencionados.

<sup>18</sup> NTSC son las siglas de National Television System Committee (en español Comité Nacional de Sistema de Televisión) es el sistema estandarizado de televisión analógica empleado en Norteamérica. Como contraparte el sistema PAL cuyas siglas corresponden a Phase Alternating Line (en español "línea de fase alternada") es el estándar utilizado en Europa.

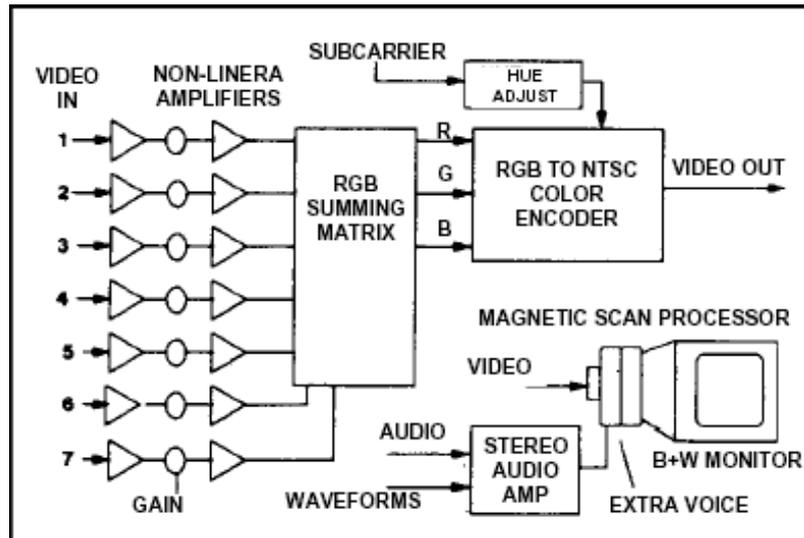


Figura 23. Esquema del Paik / Abe Synthesizer. Fuente: (Dunn, 1992, p.129)

Las posibilidades de este sistema, aunque limitadas por la poca cantidad de operaciones disponibles para generar a la imagen, se podían multiplicar añadiendo retroalimentación óptica para cada una de las entradas, capturando en cada una de ellas la señal disponible en uno de los 8 monitores que incluía el sistema. Esta era una de las estrategias principales en el manejo del sistema, además de la realización de una mezcla no-lineal de imágenes provenientes de fuentes externas. En *Video: State of the Art*, Johanna Gill describe los resultados del Paik/ Abe poniendo énfasis en lo complejas y estratificadas que se volvían las imágenes resultantes “Viewers at home watched four hours of dense, layered, slowly shifting, brilliantly colored images, some of which were recognizable and some not” (Gill, 1976, p.70).

### **DAN SANDIN: SANDIN IMAGE PROCESSOR**

Daniel Sandin, nacido en 1942 en Rockford, Illinois, es un físico que desde 1971 hasta 1974 diseñó y construyó el *Image Processor* o abreviado IP, un ordenador analógico capaz de procesar señales de video. Siempre manifestó un interés mayor por el arte de lo esperado por un físico, y desde un primer momento (cuando

experimentaba con medios filmicos y emulsiones) encontró en su formación científica un apoyo perfecto para innovar en el ámbito artístico (ver fig. 24).

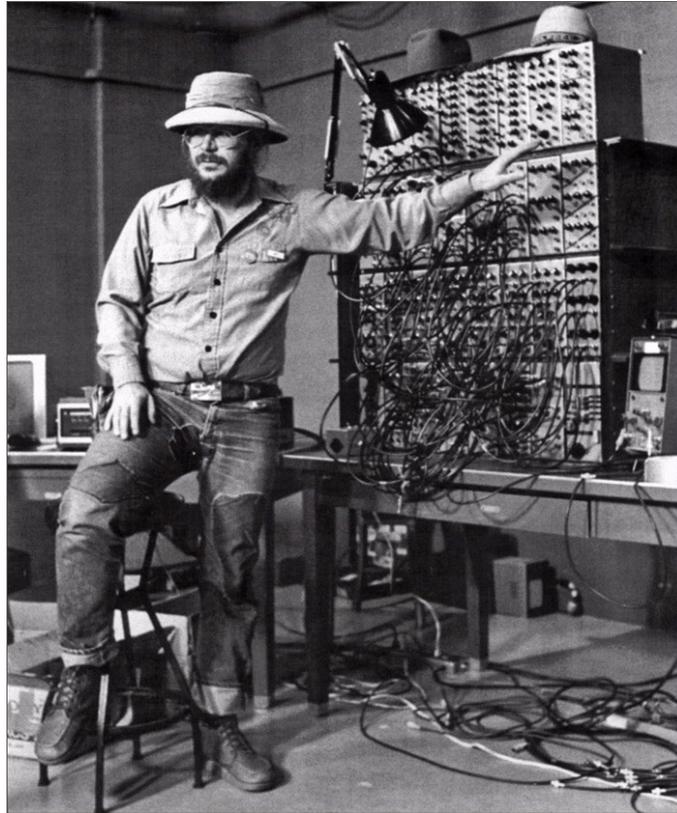


Figura 24. Fotografía de Dan Sandin junto al Image Processor. Fuente: (Dunn, 1992, p. 133)

Por casualidad, cuando trabajaba como profesor en la Facultad de Artes, se hizo con equipamiento de video y le fascinó la inmediatez de esas imágenes. A partir de este descubrimiento, su cabeza empezó a tantear con la idea de crear el equivalente visual a lo que el *Moog Synthesizer* significaba para el sonido. Tras resolver el principal problema de ancho de banda y la sincronización, empezó a aprender desde cero el diseño de circuitos para diseñar uno por uno todos los módulos de lo que sería su Image Processor.

El IP es un procesador de video modular con salida en color (ver fig. 25). Según se describe en (Dunn, 1992, pp. 134-135) entre sus módulos podías encontrar:

1. Un **extractor de sincronización** que recibía una señal de video y la devolvía amplificada y sin sincronización.

2. Un **sumador / multiplicador** que permitía la combinación, inversión y mezcla de distintas señales. Introducía también un *keyer*<sup>19</sup> que podía controlarse por una señal de control de voltaje externa. También habilitaba la posibilidad de realizar fundidos entre varias fuentes.
3. Un **comparador** que generaba una señal discreta en función de cual de las dos entradas tenía más intensidad y se podía utilizar para controlar el Sumador /multiplicador.
4. Un **clasificador de amplitud** que detectaba hasta ocho niveles de luminosidad en la imagen y generaba en función de esto, una señal discreta en uno de los ocho canales de salida.
5. Un **diferenciador** que generaba una señal de salida en función de la variación de la imagen durante un tiempo determinado. Contaba con 6 entradas y en cada una el tiempo analizado era mayor lo que daba lugar a bordes más o menos suavizados.
6. Un **generador de Funciones** que actuaba como un amplificador no lineal y permitía controlar muchos de sus parámetros a través de potenciómetros.
7. Un **módulo de control** que contaba con 9 potenciómetros con 9 salidas para conectarse a las entradas de control de los demás módulos
8. Un **oscilador** con control de voltaje con distintos tipos de ondas disponibles (sinusoidal, cuadrada y triangular).
9. Un **codificador de Color** de RGB a NTSC construido a partir de las piezas de un codificador Sony DXC500B con dos salidas, una monocroma resultante de la suma de las tres señales RGB y una salida en color NTSC.

---

<sup>19</sup> Hablamos de *Keying* para referirnos a un proceso de composición de video, generalmente realizado en postproducción que selecciona una parte de la imagen y la vuelve transparente para poder combinarla con otra. Existen varios tipos de *Keyings* el más común es el *Chroma Key*, también llamado de forma coloquial *green screen* (pantalla verde en español) que selecciona para esta operación un determinado color.

10. Un **generador de Sincronización** para restaurar la sincronización en la imagen siguiendo el estándar NTSC.
11. Las **Fuentes de alimentación** necesarias para alimentar todos los módulos del sistema.

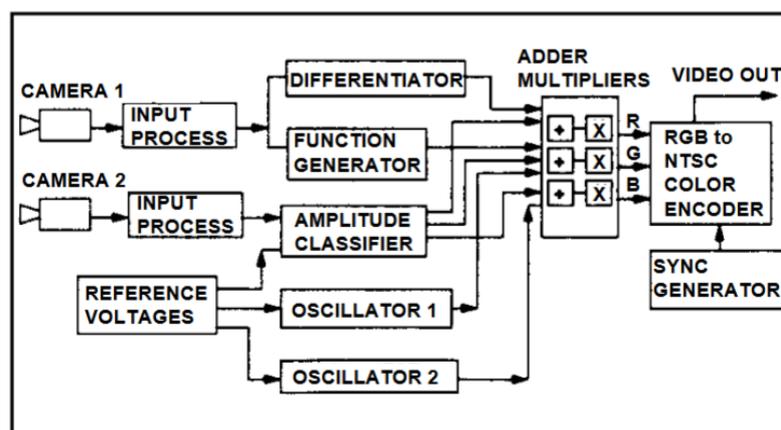


Figura 25. Esquema del Sandin Image Processor Fuente: (Dunn, 1992, p. 135)

Desde un principio, parte de la motivación de Dan Sandin al construir este artefacto era su utilidad educativa. Pretendía que fuese un diseño abierto y sencillo que otros pudieran replicar, y que sirviese para introducir a más creadores en esta forma de trabajar la imagen. El propio Sandin describe de forma muy clara esta motivación, "I had always the idea of giving it away and letting people copy it. Long before any building started, that was my own philosophy: to give it away and take this business about being paid by the state to develop and disseminate information very seriously. — D.S." (Dunn, 1992, p. 134)

Por desgracia, debido a su falta de experiencia en el diseño de circuitos había sido incapaz de documentar el proceso de construcción de su prototipo. Esto cambiaría en el año 1976 cuando Phil Morton le pide a Dan Sandin permiso para construir la primera copia del IP. Dada la falta de documentación acuerdan trabajar juntos en la labor de esquematizar y documentar el proceso de construcción. El documento se publica en 1978 bajo el título *Copy it Right – Distribution Religion* y sentará un precedente muy importante en cuanto a la difusión abierta del conocimiento (ver fig. 26).

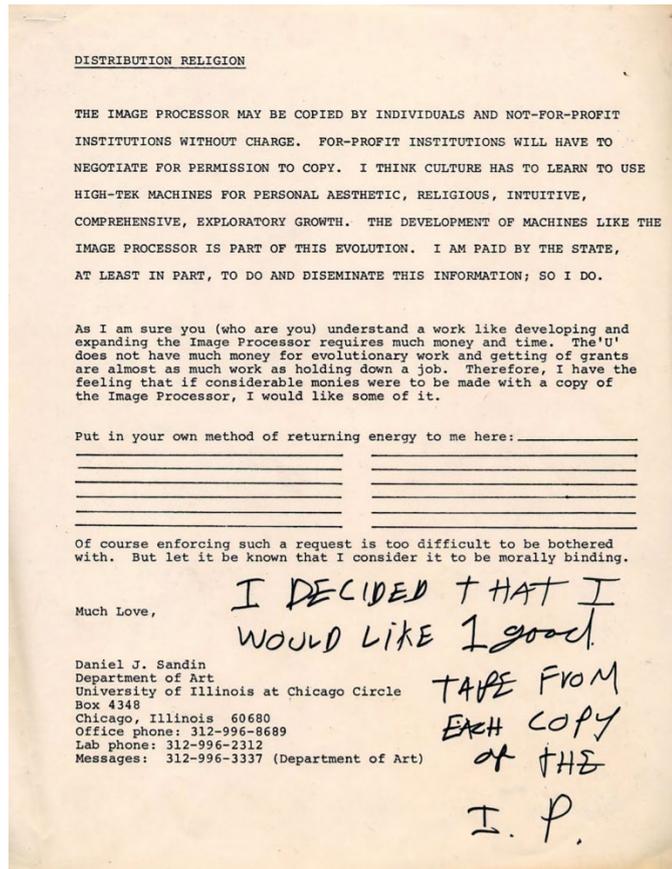


Figura 26. Primera página de *Copy it Right - Distribution Religion* Instrucciones para la fabricación del Sandin Image Processor elaboradas por Phil Morton y Dan Sandin. Fuente: Vasulka.org

#### 4.6. Revisiones actuales e hibridaciones digitales

A medida que las computadoras aumentaban su capacidad de procesamiento dio comienzo un proceso de abandono de los medios con el video analógico. Aquellos videoartistas que no estaban únicamente interesados en explorar artísticamente los medios audiovisuales, prefirieron las herramientas digitales por diferentes motivos (comodidad, inmediatez y costos económicos). La experimentación con sistemas de síntesis de video fue la clara perjudicada en este intercambio, si bien las herramientas de postproducción y montaje de video digitales eran muy operativas para realizar un montaje lineal convencional, tenían muchas desventajas a la hora de crear imágenes abstractas, y emplear estos sistemas como parte de una performance en tiempo real.

Tardarían en surgir entornos que permitieran un trabajo cómodo en esta metodología. Como en otros campos, poco a poco los avances técnicos llevaron

a un progresivo abandono de las herramientas analógicas en favor de las digitales. En el caso de las cámaras y las pantallas, fueron sustituidos por modelos digitales con un funcionamiento análogo, pero en el caso otras herramientas, como los dispositivos de edición y postproducción, este proceso llevó prácticamente a su desaparición (al menos en el ámbito *amateur* y semiprofesional) ya que algunos estudios seguían manteniendo un flujo de trabajo dependiente del hardware, aunque fuera cada vez menos común. Estas herramientas fueron sustituidas por *software* que realizaba las mismas tareas desde una computadora y, a su vez, estos *software* fueron recibiendo actualizaciones para volverse más sofisticados y potentes, de forma que se cubrieran cada vez más necesidades desde un solo dispositivo, la computadora, que devino a ser un metamedio (Manovich, 2001).

Durante cierto tiempo, las limitaciones técnicas impedían el trabajo de edición de imágenes en tiempo real y mucho menos el procesamiento de gráficos en tres dimensiones. En la actualidad, además de los lenguajes de programación convencionales, contamos con lenguajes de programación visual<sup>20</sup> muy potentes que no solo tienen la capacidad de generar gráficos procedimentales<sup>21</sup> en tiempo real, sino también dotar los mismos de comportamientos interactivos. Entre otras destacan Pure Data<sup>22</sup> (con su librería GEN), Max (con su librería Jitter)<sup>23</sup> y TouchDesigner<sup>24</sup> (ver fig. 27).

---

<sup>20</sup> Los lenguajes de programación visual (VPL) son aquellos en los que los usuarios son capaces de crear programas manipulando gráficamente a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI) los elementos en lugar de utilizar texto. Por lo general estos lenguajes se centran en el diseño del flujo de la información y emplean la metáfora de cajas (Nodos) y cables (Conexiones) para definir el comportamiento del programa.

<sup>21</sup> Hablamos de generación procedimental de imágenes o *procedural image generation*, para referirnos a los métodos de creación de imagen a partir de algoritmos en oposición a las formas de creación manuales.

<sup>22</sup> Pure Data es un lenguaje de programación visual de código abierto. En este lenguaje las funciones algorítmicas son presentadas visualmente como cajas llamadas objetos que pueden ser colocadas en interconectadas libremente en una interfaz gráfica. Más información sobre Pure Data en: <https://puredata.info/>

<sup>23</sup> Max es un lenguaje de programación visual desarrollado y mantenido por la compañía Cycling '74. Max se utiliza para la creación musical y multimedia. Dentro de Max, Jitter aporta las funciones que se encargan de la generación y procesamiento de video digital. Más información sobre Max en: <https://cycling74.com/products/max>

<sup>24</sup> TouchDesigner es un entorno de programación visual orientado a la creación de proyectos multimedia. Este software está optimizado para la generación de entornos tridimensionales en tiempo real, y permite diseñar la interacción con los mismos mediante

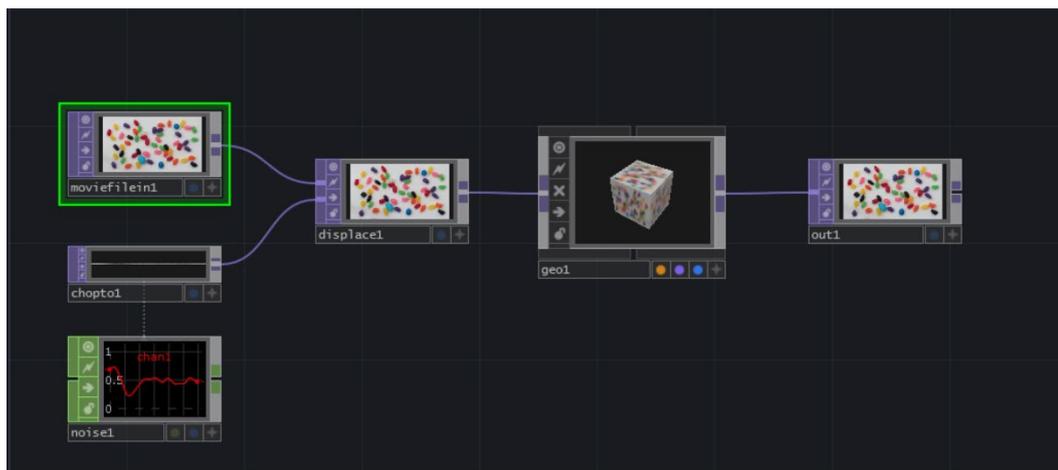


Figura 27. Ejemplo de un sencillo programa en Touchdesigner. Fuente: propia.

Todas estas herramientas incorporan de una forma u otra la posibilidad de construir sistemas de retroalimentación, así como manipular los parámetros de los mismos, y constituyen una herramienta precisa y completa para estudiar los comportamientos de distintas configuraciones de sistemas de *feedback*.

Aunque estas herramientas supongan una oportunidad muy interesante para recuperar algunas de las populares técnicas usadas por los videoartistas de los años 70 resignificadas a través de un nuevo tono en el diálogo con la tecnología, existe una vertiente mucho más purista que trata directamente de recuperar los mismos procesos en vez de adaptarlos. Estas prácticas que tratan de recuperar para sus procesos tecnología de épocas anteriores, se suelen agrupar entorno a la etiqueta arqueología de medios, o bajo el menos problemático término *Zombie Media*. Los *Zombie Media* se refieren a aquellos medios que están desechados para su utilización predeterminada, pero han sido resucitados para otorgarles un nuevo uso o contexto diferente, normalmente para la práctica artística (Hertz y Parikka 2012, p.6). Los *Zombie Media* están directamente relacionados con la obsolescencia programada de la electrónica de consumo, y sirven de contrapeso a la tendencia de ofuscar la tecnología como cajas negras.<sup>25</sup>

---

un gran número de protocolos de comunicación. Más información sobre TouchDesigner en: <https://derivative.ca/learn>

<sup>25</sup> El concepto de caja negra, surge en la disciplina de la cibernética para describir sistemas en los que conocemos la información de la entrada y la salida, pero desconocemos los procesos internos que transforman esa información. En la actualidad sirve para describir la estrategia empresarial del bloqueo intencional del acceso a la funcionalidad interna de un dispositivo por parte de un fabricante, para limitar la capacidad de los usuarios de

De este trabajo con *hardware*, una de las prácticas que goza de mayor relevancia en la actualidad es el *circuit bending*. Este término acuñado por el artista sonoro Reed Ghazala tras descubrir la técnica en 1966, se define como la práctica de introducir cortocircuitos en dispositivos de electrónica de consumo de forma creativa con el objetivo de generar novedosos resultados visuales o sonoros. (Hertz y Parikka, 2012, p.3). Lo interesante de esta práctica es que no requiere de grandes conocimientos previos de electrónica. Principalmente los hallazgos se producen siguiendo una metodología de ensayo y error.

That's the beauty of circuit-bending; anyone can do it. You don't need to be an electronics guru or a shop genius. All you need is the ability to solder and to think outside the box (Ghazala 2012, p.38).

Este nicho de artistas creadores de sus propias herramientas mediante la prueba y error en la manipulación de tecnología obsoleta no cuenta con una gran atención mediática, pero conecta perfiles de distintos países en comunidades en-línea como *Scanlines.xyz*, un foro donde muchos de estos creadores discuten cuestiones técnicas y comparten sus últimos avances. Además, debido a la existencia de cierta demanda de diferenciación por parte de artistas que trabajan en la producción de videos musicales, muchos de estos artistas-creadores acaban por desarrollar sus tiendas en línea donde ofrecen instrucciones para la fabricación de algunos de sus diseños en conjunto con los materiales necesarios o modificaciones de dispositivos en los que es común que requieran que el cliente aporte el aparato a modificar para ellos realizar el *bending*.

Estos dispositivos son generalmente modificaciones de dispositivos de video de los años 90 a los que se puentean ciertos botones y perillas extra para conseguir procesar señales externas de video de forma disruptiva, generando un acabado que se acerca indudablemente al Glitch-Art. Muchos de estos efectos se consiguen mediante la inserción de bucles de retroalimentación dentro de estos dispositivos y la modulación de estos mismos mediante los distintos parámetros originales del dispositivo. Estos procesadores de video pueden incorporar a

---

reparar, o realizar modificaciones. Como contraparte, la cultura del *hacking* y el *circuit bending* intenta por sus medios, normalmente domésticos, quebrantar las defensas que los fabricantes imponen a sus productos con el fin de llevar a cabo estas modificaciones.

menudo una entrada de audio o de control por voltaje auxiliar que sirve como modulador de alguno de los efectos generando un efecto de audio-reactividad.

En este nicho de creadores que diseñan y fabrican sus propias herramientas destacan los nombres de Karl Klomp, Tachyons + o Lofi Future así como Big Pauper con su sitio web Glitchart.com. Es común que estos artistas tengan sus propias paginas webs o blogs donde venden algunas de sus creaciones o incluso ofrecen instrucciones gratuitas para la fabricación de sus diseños (ver fig. 28).



Figura 28. Fotografía de una modificación de una tableta gráfica de los años 90, Tachyons+. Fuente: Tachyonsplus.com

Por otro lado, tenemos los artistas que han utilizado este enfoque para su producción artística. Un buen ejemplo es la serie *ReFunct Media* cuya primera pieza que aparece en 2010. Según Gaulon Refunct Media es:

*ReFunct Media* is a series of multimedia installations that (re)uses numerous "obsolete" electronic devices (digital and analogue media players and receivers). Those devices are hacked, misused and combined into a large and complex chain of elements. To use an ecological analogy they "interact" in different symbiotic relationships such as mutualism, parasitism and commensalism. (Gaulon, 2011, p. 16)

En esta serie, asistimos a un revelador testimonio de las posibilidades creativas que tiene la interconexión e intercambio entre diferentes tecnologías, reprogramando la obsolescencia. Concebir nuevos flujos para la imagen y el sonido, nuevas direcciones, en un proceso de recursión y adición de nuevos módulos de hardware y software. En la última versión de 2019, ReFunct Media #9, participan los artistas Benjamin Gaulon, Karl Klomp, Tom Verbruggen y Gijis Gieskes.

La dinámica más interesante que introducen los artistas es abrir el proceso en cada nueva edición de esta serie a un proceso colaborativo de fabricación de la pieza en forma de taller (ver fig. 29)

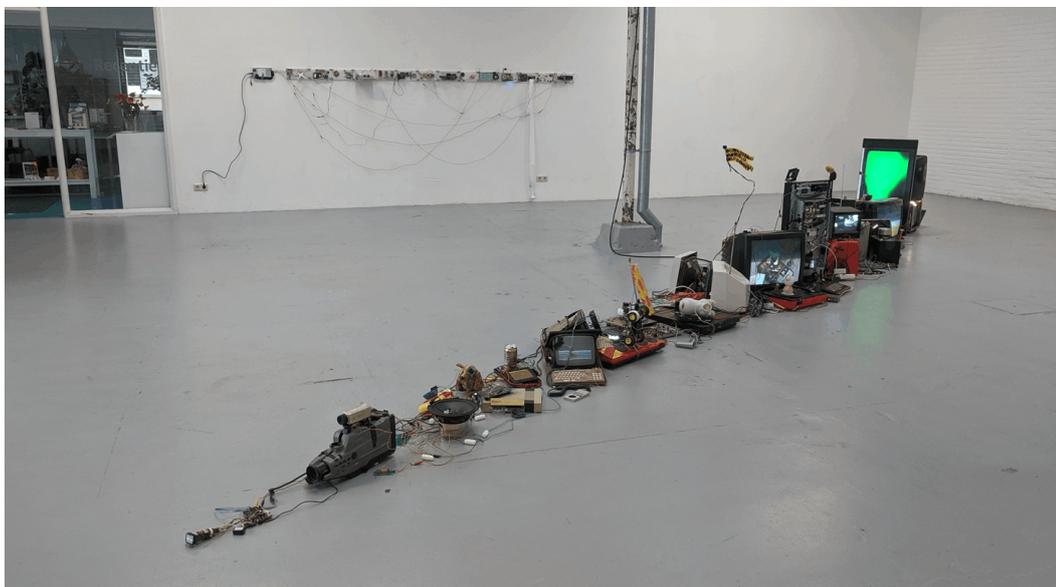


Figura 29. ReFunct Media #9 de Benjamin Gaulon, Karl Klomp, Tom Verbruggen y Gijis Gieskes (2019). Fuente: Recyclism.com.

Otros artistas de este ámbito aportan como valor diferencial la difusión abierta del conocimiento en línea. En este caso, hay que mencionar el proyecto *Cracked Ray Tubes*, que aparece en el año 2014 (ver fig. 30). Los artistas James Conolly y Kyle Evans publicaron un artículo que recoge todo lo aprendido durante el desarrollo del proyecto. El dúo de artistas diseñó una serie de módulos caseros para su sistema de retroalimentación con el objetivo de profundizar en las connotaciones estéticas de la televisión de tubo de rayos, esta vez ya desposeída de su contexto y utilidad originales. Se propusieron de forma anacrónica diseñar la modificación

de forma que podrían emplear estas televisiones preparadas como herramienta de creación y obra artística al mismo tiempo. Asimismo, publicaron de forma desinteresada en internet las instrucciones técnicas para copiar su sistema en una pequeña e informal publicación con imágenes y esquemas<sup>26</sup>.



Figura 30. Instalación Cracked Ray Tubes de James Conolly y Kyle Evans, 2014. Fuente: Crackedraytube.com

Pocas iniciativas alcanzan una fase de viabilidad comercial, salvo la empresa australiana *LZX Industries*, que diseña y fabrica módulos del estándar *eurorack* para sintetizar video (ver fig. 31). Estos módulos responden a planteamientos muy similares al IP de Dan Sandin y son el acercamiento más fiel al trabajo que se realizaba en aquel periodo inicial.

---

<sup>26</sup> Tanto el artículo como las instrucciones para fabricar los módulos que diseñaron se pueden encontrar en <http://www.crackedraytube.com/textstutorials.html> (Accedido el 11 de Noviembre de 2022)

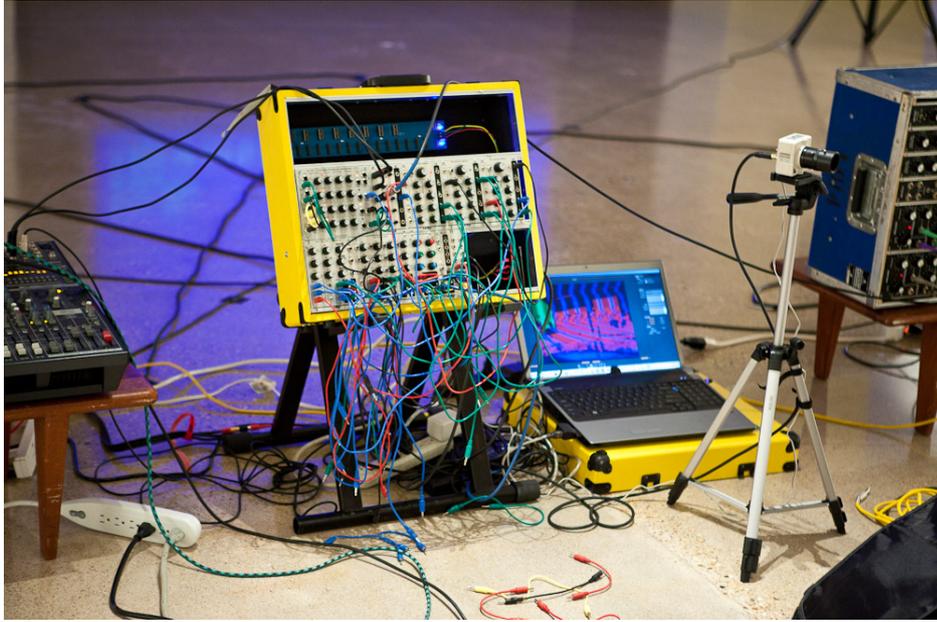


Figura 31. Un Sintetizador de vídeo con módulos de LZX Industries. Fuente: Shawn Cleary

## 5. CASOS PRÁCTICOS

Como elemento práctico de la investigación se han producido una serie de proyectos artísticos relacionados con el sujeto de estudio de este trabajo.

Se han realizado tres casos prácticos cuyos títulos son *Exploración Entrelazada*, *Jabaluna* y *No Input*. Para plantear estos casos se ha buscado una justificación externa, como una residencia o una actuación en directo intentando que el contexto aporte un valor y motivación añadidos al proyecto. Esta decisión permite fijar unos límites temporales y espaciales en cuanto al trabajo en el proyecto, obteniendo al final de este proceso una pieza artística.

Para su descripción en este trabajo, se ha seguido la siguiente estructura que se repite en cada uno de los casos prácticos. Primero hemos realizado una contextualización del proyecto y su motivación. A continuación, exponemos el desarrollo conceptual que vehiculará el resto del proceso. En el siguiente apartado, encontraremos una selección de los referentes que han podido influir y orientar las decisiones tomadas. Seguido de esto, describimos el proceso seguido para la ideación y producción de la pieza, así como los problemas a los que nos hemos enfrentado. Por último, encontramos una ficha técnica y unas breves conclusiones de cada caso.

### 5.1. Caso 1: Exploración Entrelazada

Exploración entrelazada es el primero de los casos prácticos, se trata de una pieza visual abstracta realizada para una fachada LED de grandes dimensiones. En el siguiente enlace se adjunta el video que documenta la pieza:

[Exploración Entrelazada \(2022\)](#)

#### 5.1.1. Contextualización

En abril de 2021, durante el transcurso del segundo cuatrimestre del Master Universitario en Artes Visuales y Multimedia se nos informó de la existencia de una convocatoria de residencias artísticas en el centro de arte *Etopía* del Ayuntamiento de Zaragoza. La convocatoria llamada *Academia Fachada Media*

consistía en dos semanas de formación específica (mediante talleres y clases magistrales) y el desarrollo de un proyecto visual para ser retransmitido en el llamativo soporte que ofrece este centro. Como se puede ver en la figura 32 se trata de una doble fachada LED de 268 x 63 diodos divididos de forma asimétrica entre la cara oeste y la cara sur del edificio. En un primer momento se puede pensar que la baja resolución de la pantalla impediría la percepción formato de muy baja resolución, pero que a nivel perceptivo impacta por sus grandes dimensiones. Para poder visualizar correctamente el material de video el espectador se debe alejar a una distancia en la que las bombillas led ya no se perciben por separado y la luz se funde creando una imagen con una factura que se diferencia de cualquier otro soporte.

Durante la primera semana de la residencia, asistimos de forma telemática a los talleres y conferencias que se nos propusieron, tratando en ellos distintas temáticas que nos facilitasen herramientas para resolver nuestro proyecto. Las temáticas de estos talleres fueron variadas y entre otros se trataron temas como la percepción, la relación entre arte y tecnología y el estado actual del video como forma de expresión artística.



Figura 32. Fachada LED, Centro de Arte Etopía (Zaragoza). Fuente: Destinozaragoza.es

### 5.1.2. Desarrollo conceptual

Durante el transcurso de la primera semana de residencia, gracias al apoyo recibido en los talleres se empezaron a valorar distintas posibilidades de cara al proyecto cuya finalización se emitiría en la fachada. En particular, resultó muy inspiradora la ponencia del artista y comisario Iury Lech, que en su charla desgranó distintas características únicas del primer periodo experimental del videoarte, de forma que pudiésemos aprovechar estas estrategias en nuestros trabajos.

Estas características que el autor recoge en su libro *La imagen encapsulada. El videoarte como espiral* (Lech, 2009), nos sirvieron como guía metodológica a la hora de encarar el proyecto, así como de punto de partida conceptual para orientarnos durante el desarrollo de la propuesta.

El título *Exploración Entrelazada* hace referencia, por un lado, a los medios técnicos con los que se produjo la pieza. La exploración entrelazada es el sistema de captación y representación de imágenes que se empleaba en el pasado como parte de los sistemas de televisión PAL y NTSC (los estándares de video empleados en Europa y Estados Unidos respectivamente) y consistía en la actualización parcial de las líneas que componían la imagen de forma que se actualizaban en el primer *frame* las líneas pares y a continuación las líneas impares.

Por otro lado, de forma más interpretativa el título de la pieza hace referencia a la metáfora del videoarte como espiral que crea nuevas relaciones a medida que se referencia a si misma y como el proceso de creación de la pieza, que se entiende como una exploración de las posibilidades técnicas de los medios empleados.

### 5.1.3. Referentes

Como referente podemos citar el trabajo de Hiroshi Kawano y las estrategias de camuflaje usadas por ingenieros navales en el siglo XX.

Hiroshi Kawano publicó en el número de mayo del año 1976 de la revista *Computer Graphics and Art*<sup>27</sup> una serie de patrones abstractos en blanco y negro (ver fig. 33), como parte de un gran número de experimentaciones que se estaban realizando en aquella época con la computadora. Kawano fue pionero en la utilización de la computadora con fines creativos y fantaseaba con la idea de expandir estas herramientas con la posibilidad de generar una variedad infinita de nuevas imágenes a partir del análisis computacional de imágenes de muestra.

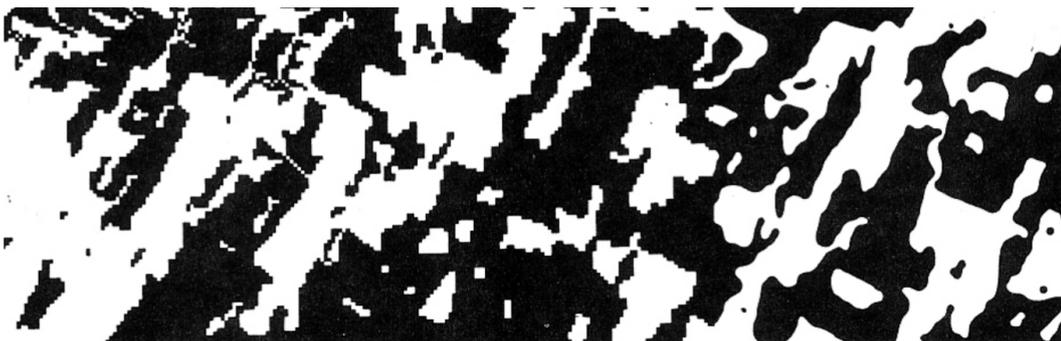


Figura 33. *Black and White illustrations of computer printouts*, Hiroshi Kawano, 1976.  
Fuente: Revista Computers Graphics and Art.

El camuflaje disruptivo o, en inglés, *dazzle camouflage* (ver fig. 34), es una estrategia para pintar barcos utilizada en el siglo XX que dificultaba la lectura de cierto tipo de radares navales. La intención a diferencia de otros tipos de camuflaje no era la de ocultar los barcos, sino complicar la tarea de estimar la velocidad y el rumbo de los barcos que portaban estos peculiares diseños.

---

<sup>27</sup> La revista *Computer Graphics and Art* fue una publicación cuatrimestral entorno a la temática del arte computacional. Se mantuvo en activo entre los años 1976 y 1978.

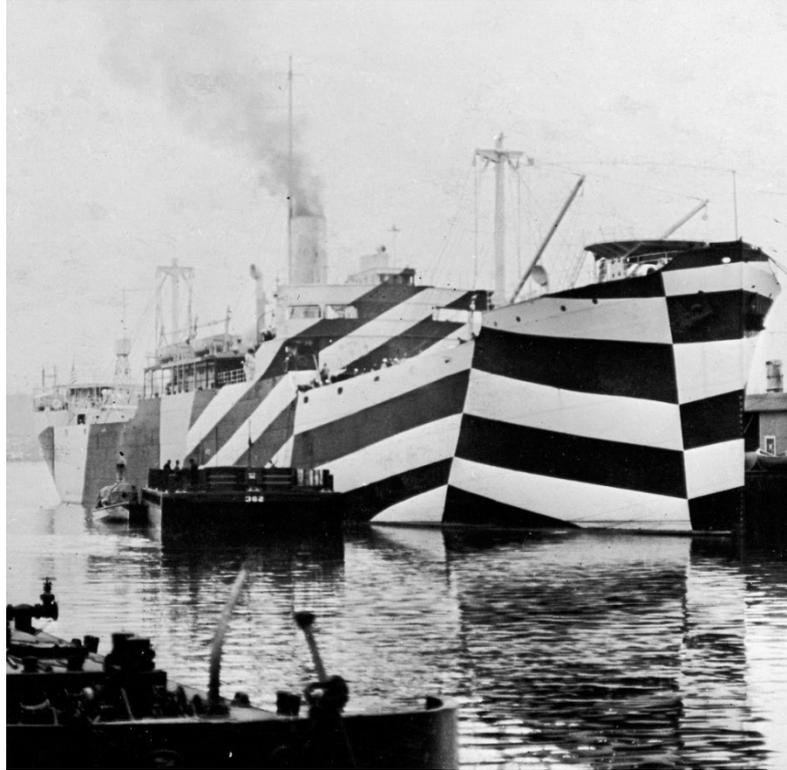


Figura 34. El barco de vapor *West Mahomet*, 1918. Fuente: Wikipedia

#### 5.1.4. Descripción del Proceso

Esta pieza audiovisual se realizó como proyecto específico de la residencia, por tanto, la producción de la misma se concentró en la semana en la que todos los artistas seleccionados residimos en el centro. Todas las mañanas disponíamos de horas de trabajo libre para poder avanzar con nuestro proyecto y durante este tiempo contábamos con la tutorización del artista Néstor Lizalde.

Al mismo tiempo, todas las noches se realizaba una prueba de visualización en la fachada, de forma que era posible comprobar cómo afectaba el soporte particular a las imágenes generadas. Estas pruebas servían para ir definiendo qué tipo de elementos eran más apropiados para las peculiares características de la fachada led. En especial, estas tentativas servían para comprobar qué nivel de detalle y contraste era capaz de distinguirse en la bajísima resolución de la pantalla.

Durante esa semana se fue desarrollando la pieza siguiendo unas fases lógicas, comenzando con una fase previa de experimentación abierta que tenía como objetivo comprobar las posibilidades del sistema que se iba a emplear, al mismo

tiempo que se diseñaba y perfeccionaba el mismo. A medida que nos acercábamos al fin de la residencia, estas experimentaciones se tornaron más concretas a través de una toma de decisiones, para finalmente determinar la pieza visual final con una serie de elementos y una dirección muy acotada.

El proceso previo a la producción de las imágenes se centró en la investigación de la tecnología que se iba a emplear. Para ello se fabricaron prototipos de modificaciones de dispositivos de video y se construyó el sistema que serviría de punto de partida para las pruebas.

Para la puesta en marcha de este sistema se buscó una televisión de tubo de rayos catódicos para realizar pruebas de *feedback* óptico con una cámara Mini-DV. En un primer momento se pudo conseguir una de segunda mano por un bajo coste, para recoger directamente en Zaragoza. El problema fue que, al no incluir el mando a distancia era imposible sintonizar la entrada auxiliar de video. Se intentó subsanar esto con distintas aplicaciones de teléfono para probar comandos infrarrojos, pero todas las pruebas resultaron fallidas. Finalmente, un compañero de la residencia pudo localizar y prestarnos otra televisión que sí que contaba con mando.

Otro elemento que se incluyó en el sistema fue la fabricación de un módulo experimental que permitiera manipular la intensidad de cada uno de los componentes de color de una señal RGB de forma independiente.

Para ello, se modificó un cable de video VGA<sup>28</sup> de forma que se incluyó una resistencia variable (potenciómetro) en cada uno de los cables de los componentes de la imagen (RGB). De esta forma, el cable permitía regular la intensidad de la señal en cada uno de los canales por separado permitiendo colorear la imagen. Este elemento que en un principio podría tener un impacto menor, tomaba una dimensión expresiva mucho más profunda al ubicarse dentro de un bucle de retroalimentación positiva que exageraba cualquier modificación, hasta llevarla al punto de saturación de la propia señal de video.

La mezcladora de video *Edirol V4* servía como eje central del sistema recibiendo y mezclando las distintas señales para generar una fusión entre ambas. Además

---

<sup>28</sup> Estas siglas hacen referencia a Video Graphics Array. El VGA un estándar de video que emplea un conector de 15 contactos y soporta una resolución máxima de 640 x 480 píxeles.

de poder reorganizar mediante esta mezcla el flujo de la señal en el bucle de *feedback*. La mesa contaba con un parámetro de luminancia master empleado de forma convencional para hacer fundidos a negro y a blanco, pero que en el caso de un bucle de *feedback* servía como regulador de la intensidad de la señal dentro del sistema. De esta forma permitía compensar la energía del bucle mismo evitando la saturación en un bucle de retroalimentación positivo. Por último, la mesa también permitía añadir efectos a cada uno de los canales, que como ya se ha comentado veían alterado completamente su propósito al formar parte de un bucle de retroalimentación.

Se pudo analizar qué efectos tenían unos resultados más interesantes para la propuesta, y en particular el que destacó por encima de todos fue el efecto de negativo. Cuando inviertes la luminancia de la señal de video dentro de un bucle de *feedback* este se convierte, teóricamente, en un bucle negativo con las correspondientes características de autorregulación. En la práctica, esto no sucedía ya que la falta de sincronización en la señal de video producía un desplazamiento de la imagen hacia la esquina superior izquierda creando una alternancia de imagen blanca e imagen negra que producía los patrones geométricos que podemos ver en la pieza (ver fig. 35). El grosor de las líneas producidas es directamente proporcional al retraso entre cada una de las iteraciones del bucle, y en este caso lo que permitía era visualizar el retraso acumulado de la propia mesa de mezcla.



Figura 35. Captura extraída de *Exploración Entrelazada*. Fuente: Propia.

Todas las pruebas y fragmentos de video generadas fueron, a continuación, digitalizadas empleando una capturadora de video. Como último paso, fueron cortadas y sometidas a un montaje lineal que dotara de estructura a la pieza. Se intentó realizar un montaje mínimo usando el *software* Adobe Premiere, que no alterase demasiado el material de origen pero que dotase a la pieza de un ritmo más consciente y una duración acorde al tiempo que disponíamos en la pantalla.

Como último paso antes de la exportación de la pieza en formato comprimido, se le añadió un poco de contraste, de forma que se pudiese visualizar con mayor claridad en la fachada LED. En la figura 36 se puede ver una imagen del resultado final proyectado en la fachada donde sorprende como destacan las cualidades lumínicas de la imagen contaminando con sus movimientos el espacio público que rodea el centro de arte Etopía.



Figura 36. Visionado de *Exploración Entrelazada* en la Fachada Media. Fuente: Propia.

#### 5.1.5. Descripción Técnica

<b>Título</b>	<i>Exploración Entrelazada</i>
<b>Tipología</b>	<i>Video monocal</i>
<b>Duración</b>	02:29
<b>Resolución</b>	536x126
<b>Enlace</b>	<a href="#">Exploración Entrelazada (2021)</a>

<b>Técnica empleada</b>	Mezcla de video compuesto, retroalimentación directa, retroalimentación óptica y edición de video lineal
<b>Materiales</b>	Para el sistema de retroalimentación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcladora de video (Roland Edirol V4)</li> <li>• Cámara Mini-DV (Sony DCR-TRV17)</li> <li>• Televisión CRT<sup>29</sup></li> <li>• 4x Cable RCA</li> <li>• Capturadora de video compuesto (Blackmagic Intensity Shuttle)</li> <li>• Ordenador Portátil</li> </ul>
	Para la fabricación del ecualizador RGB
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversor de video compuesto a VGA</li> <li>• Conversor de VGA a video compuesto</li> <li>• 2x Cable RCA</li> <li>• Cable VGA</li> <li>• 3x Potenciómetros</li> <li>• 1x <i>Splitter</i> de RCA</li> </ul>

### 5.1.6. Conclusiones

Exploración entrelazada constituye un primer acercamiento a esta nueva forma de operar que ofrece el *feedback*. Tanto el medio, como todo el contexto que rodeó la residencia, añadió mucho valor a la creación. Por un lado, la posibilidad de emplear un segmento tiempo y espacio concretos a la creación de la obra permite

---

<sup>29</sup> CRT son las siglas de *cathodic ray tube* que en castellano significa tubo de rayos catódicos.

que esta pueda concretarse de forma más sencilla, y por otro, el vínculo que se formó con los compañeros de residencia y los tutores pudo aportar muchos puntos de vista diferentes.

Este proyecto fue un primer acercamiento a la práctica de la retroalimentación usando un sistema híbrido compuesto de subsistemas de retroalimentación óptica y retroalimentación directa. Además, el prototipo fabricado modificando del cable VGA contribuyó a la profundización en el conocimiento sobre los medios técnicos empleados.

Fue muy satisfactorio ver el resultado final proyectado en una pantalla de semejantes dimensiones, ya que no suele ser habitual disponer de un medio de estas características. Como única pega, el trabajo planteado podría haberse desarrollado como una performance en tiempo real. Sin embargo, debido a los tiempos de la residencia y la cantidad de participantes, esto no fue posible. Un soporte como la Fachada Media de Etopía podría ser un medio excelente para la realización de una performance que introdujera ciertos elementos interactivos y donde la imagen fuera generada en tiempo real.

## **5.2. Caso 2: Jabaluna**

Jabaluna es el proyecto dentro del cual se ha realizado el segundo caso que consta de una instalación interactiva de circuito cerrado de televisión. En el siguiente enlace se adjunta el video que documenta la pieza<sup>30</sup>:

[Instalación de circuito cerrado, Jabaluna \(2022\)](#)

### **5.2.1. Contextualización**

El proyecto Jabaluna del que forma parte la pieza que pretendemos analizar, fue una performance interdisciplinar colectiva realizada en la casa cueva El Mirador, en la localidad de Benamaruel (Granada) durante los días 23 y 24 de Marzo de 2022 con motivo del *International Congress Excavated Habitat and Cultural*

---

<sup>30</sup> La naturaleza del medio sujeto de la documentación (Televisores de tubo de Rayos catódicos) dificultó el trabajo de documentación. Este video muestra de forma muy limitada el resultado final la pieza instalada, muchos de los detalles que aparecían en las pantallas han sido imposibles de registrar.

*Landscape - International Desert Culture Colloquium*. Jabaluna es parte de los resultados del proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación titulado “ARGOS. Performances audiovisuales desarrolladas a partir del sonido y del espacio escénico” con referencia PID2020-116186RA-C32<sup>31</sup>. En este proyecto participaron Francisco Sanmartín Piquer, Jorge Sánchez Dabaliña, Elia Torrecilla, Jaime Munárriz, Cristina Ghetti, Raúl León, Paz Tornero, Mar Garrido, Tatiana Trivisani, Deco Nascimento y Carlos García Miragall (ver fig. 37).



Figura 37. Cartel de la performance Jabaluna. Fuente: Propia

El objetivo del proyecto de investigación que se pretendía trabajar en este caso, fue realizar una performance audiovisual con un modelo (espacio, contexto, audiencia...) tan poco convencional como es una casa cueva, para poder analizar el impacto del entorno en estas acciones y practicar estrategias para el trabajo

<sup>31</sup> Este proyecto de I+D+I se desarrolla bajo el grupo de investigación Laboratorio de Luz de la Universitat Politècnica de València.

con imagen y sonido en tiempo real, para ello los miembros del proyecto de investigación Argos ideamos esta propuesta que consistía en un heterogéneo conjunto de instalaciones y acciones performáticas. Durante dos días, el espacio de la cueva dejó de ser una vivienda (aunque estuviésemos habitándola) para devenir en un espacio de discusión artística (ver fig. 38).

En la colaboración con Raúl León, se puso en marcha una instalación de circuito cerrado de televisión con 5 televisores de tubo de rayos y 5 cámaras de videovigilancia que captaban y transmitían la señal de video para que fluyera por las diferentes estancias de la cueva en un bucle infinito.



Figura 38. Fotografía de la Casa Cueva el Mirador (Benamaurel). Fuente: Propia.

Como hemos comentado, para este Trabajo Final de Máster se pretende analizar únicamente una de las piezas que, en su conjunto formaban la experiencia completa que ubicamos en la casa cueva. Sin embargo, dado que todas las piezas y micro acciones performáticas que se realizaron se encontraban instaladas en el mismo espacio, se mencionarán algunas de las interacciones que se produjeron entorno a esta instalación.

### 5.2.2. Desarrollo conceptual

La idea de la instalación apareció en una de las reuniones semanales del proyecto de investigación meses antes de la acción. El objetivo era conseguir instalar una pieza que estuviese distribuida por las diferentes habitaciones de la cueva registrando interacciones e interferencias de los *performers* y la audiencia, y transmitiéndola al resto de espacios.

Esta idea de una pieza que atravesase y compartiese información, o energía, entre las diferentes estancias de la cueva resultaba muy apropiada para una *performance* multidisciplinar que acontecía de forma simultánea entre distintos espacios.

La dependencia causal circular de la instalación también establecía sinergias con muchos de los discursos que surgían del diálogo artístico de la *performance* en la cueva. La casa cueva, un espacio excavado siglos antes, donde han mediado procesos geológicos de millones de años pretendía contener una *performance*, expresión artística ligada directamente con el momento presente. En esta *performance* la instalación de circuito cerrado dibujaba una línea de tiempo para esta desarticulación temporal que proponíamos.

La instalación finalmente se consolidó como un circuito cerrado de televisión que recorrería toda la cueva volviendo a conectarse en si mismo al terminar la travesía formando un bucle. Resultaba un caso idóneo para poder experimentar con un sistema de **retroalimentación óptica**.

### 5.2.3. Referentes

La relación más directa sería con la instalación de 1973 del artista Peter Weibel *Beobachter der Beobachtung: Unbestimmtheit (Observación del Observado: Incertidumbre)*, estrenada en la exposición *Trigonale 73* en Graz (Austria). En esta instalación vemos como 3 cámaras y monitores están dispuestos alrededor de un círculo de forma que el espectador ubicado en el centro es grabado por tres cámaras independientes y su imagen es retransmitida al monitor correspondiente (ver fig. 39). El espectador es completamente incapaz de verse frontalmente en los monitores, independientemente de qué monitor se mire, es imposible ver su propio rostro. (Schuler, 2016, p. 239)



Figura 39. Instalación de *Beobachter der Beobachtung: Unbestimmtheit* de Peter Weibel.  
Fuente: (Schuler, 2016)

Otra pieza que ha inspirado algunas de las decisiones de la instalación es la conocida escultura *Magnet TV* de Nam June Paik de 1965 (ver fig. 40). Paik, emplea un gran imán de herradura sobre una televisión de forma que los rayos catódicos, eran redirigidos por el campo magnético y lejos de formar una imagen rectangular, la posición del imán revelaba interminables configuraciones de patrones de luz. Esta pieza, es una de las primeras *televisiones preparadas* de Paik que se presentaron en su primera exposición en solitario en Nueva York, y en ella, encontramos decisiones del artista que condicionarán la evolución del trabajo con estos medios, como son, la utilización de una televisión como objeto escultórico, la transformación imagen mediante la utilización disruptiva de los procesos que la generan. También, la posibilidad de una interacción directa entre las acciones del espectador y la forma y el significado de la pieza, ya que el imán estaba pensado para ser movido por toda la superficie superior de la televisión, alterando el resultado mostrado.



Figura 40. *Magnet TV*, Nam June Paik, 1969. Fuente: Withney Museum of American Art

#### 5.2.4. Descripción del Proceso

Para poder producir esta instalación, el primer paso fue reunir los materiales necesarios, por suerte disponíamos de una gran cantidad de televisiones antiguas que se encontraban sin uso en un almacén del Departamento de Escultura (UPV). En el caso de las cámaras fue más complicado. Por suerte se pudieron conseguir cinco cámaras de videovigilancia que iban a tirar a la basura en una empresa de alarmas. En el caso del cable se utilizó un cable coaxial de gran longitud que se acabó por recortar a las medidas necesarias. Después de realizar las pruebas pertinentes y comprobar que todos los equipos funcionaban debidamente, el material, se transportó en furgoneta desde Valencia hasta la localidad de Benamaurel, en Granada.

En cada estancia de la casa cueva, se ubicó una televisión de tubo de rayos y una cámara de vigilancia. Cada cámara se enfocó directamente a la televisión de su estancia, enviando su señal de video a la televisión de la siguiente habitación, de

forma que, al enlazar la última cámara con la primera televisión, se formaba un circuito cerrado o de retroalimentación que atravesaba toda la casa cueva (ver fig. 41).

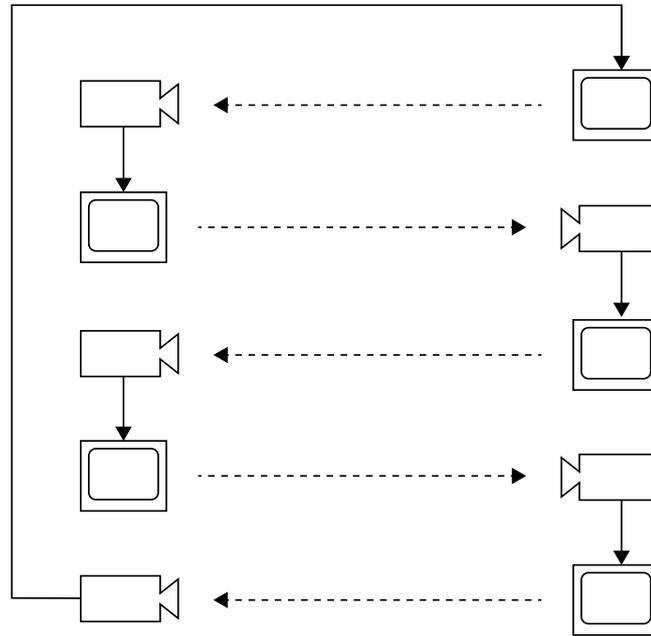


Figura 41. Esquema simplificado del circuito cerrado de televisión. Fuente: Propia

En este tipo de sistemas la imagen acumula todos los testimonios ocurridos en cualquiera de los estadios que transita, para finalmente presentar una turbia y ruidosa imagen, producto de todo lo acontecido en el lugar. El efecto moaré y los desfases en la sincronización vertical del video fueron las principales constantes dinamizadoras de este caótico entorno. Mientras que las intervenciones externas de los espectadores y las acciones performativas, se establecieron como los principales agentes moduladores (ver fig. 42).



Figura 42. Una de las televisiones de la instalación con interacciones de la performance (sombras). Fuente: Propia

Estas interacciones eran provocadas tanto por los artistas performers que participaban en el proyecto y por los espectadores que acudieron a visitar la cueva. Se experimentó con la utilización de imanes sobre las pantallas de televisión inspirados por la *Magnet TV* de Nam June Paik.

También se planteó la posibilidad de intervenir en la pantalla con tiza pudiendo realizar dibujos que acabarían por aparecer cada vez más difusos en las siguientes estancias de la casa cueva. Por ejemplo, en la figura 43 vemos como se ha escrito una palabra en la estancia desde la que se captó la imagen y al mismo tiempo vemos cómo hay una mano escribiendo en la estancia anterior.

Los espectadores al acercarse a la pieza tenían la reacción instintiva de comprobar si realmente la cámara se encontraba captando la imagen. En su intento, no sólo sustraían energía del sistema, sino que comprobaban que su reflejo, tras haber recorrido todos los estadios del circuito, aparecía transformado en una sutil y brumosa sombra.



Figura 43. Detalle de una de las televisiones donde se observa la intervención en otra de las televisiones. Fuente: Propia

### 5.2.5. Descripción Técnica

<b>Título</b>	<i>Jabaluna – Circuito Cerrado</i>
<b>Tipología</b>	Instalación visual interactiva
<b>Duración</b>	Duración variable
<b>Enlace</b>	<a href="#">Instalación de circuito cerrado, Jabaluna (2022)</a>
<b>Técnica empleada</b>	Retroalimentación óptica e intervenciones
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5x Televisiones CRT</li> <li>• 5x Cámaras de videovigilancia de CCTV<sup>32</sup></li> <li>• 5x Cables coaxiales BNC</li> <li>• 5x Adaptadores BNC-RCA</li> </ul>

<sup>32</sup> CCTV son las siglas de circuito cerrado de televisión.

### 5.2.6. Conclusiones

El proyecto Jabaluna fue una de las primeras materializaciones del trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación ARGOS. Fueron unos días muy intensos difíciles de describir con palabras y de documentar con imágenes. Todos los participantes compartimos el espacio de la cueva habitándola durante tres días, pero a la vez, convirtiéndola en nuestro lugar de trabajo. Las estancias excavadas en la roca servían para sustentar un espacio de creación multidisciplinar en los que la imagen, el sonido y el cuerpo servían a un mismo propósito de creación libre.

La instalación de circuito cerrado instalada jugaba un papel central en todas estas relaciones. Se trataba de la única pieza que recorría múltiples estancias y conectaba las acciones realizadas de un extremo a otro de la cueva. Podemos pensar que, desde el punto de vista técnico, la pieza puede mejorarse, la posición de las televisiones y las cámaras no pudo ser siempre la idónea, y con equipos más sofisticados el resultado habría sido sustancialmente distinto. Pero la imagen brumosa y fantasmagórica que se generaba y avanzaba lentamente por cada una de las televisiones desplazándose de formas completamente incomprensibles es sin duda uno de esos momentos que se quedan grabados en la retina. Ninguna grabación ni captura podrá hacer justicia al abismo al que podías asomarte al quedarte contemplando durante unos minutos una de aquellas pantallas.

### 5.3. Caso 3: *No Input*

No Input es una *performance* audiovisual experimental colectiva desarrollada para participar en el festival *Live Performance Meeting*. Ha sido presentada en el nombrado festival y en el *Centre del Carme Cultura Contemporània*. En los siguientes enlaces se adjuntan los videos que documentan la pieza, donde encontramos la versión previa que se mandó a la convocatoria del festival, la versión presentada en el festival LPM y la versión presentada en el CCCC:

[No Input \(Versión previa\)](#)

[No Input en el LPM \(2022\)](#)

[No Input en el CCCC \(2022\)](#)

### 5.3.1. Contextualización

Para el tercero de los casos prácticos del proyecto, con motivo del festival LPM (*Live Performance Meeting*) (ver fig. 44), se concibió la performance audiovisual *No Input*. Esta performance se realizó de forma colectiva como parte de los resultados del proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación titulado *ARGOS. Performances audiovisuales desarrolladas a partir del sonido y del espacio escénico*, con referencia PID2020-116186RA-C32<sup>33</sup>.



Figura 44. Escenario principal del festival LPM. Fuente: Propia.

El mencionado festival de alcance europeo consistía en 4 días de talleres, actuaciones, *performances* audiovisuales y *videomapping*. Esta edición, la vigésimo tercera, tuvo lugar en Roma (Italia) en el mes de Junio. Se realizó la inscripción bajo el nombre de *Colectivo PDP11*<sup>34</sup>, ya que varios de los intérpretes habían participado con anterioridad en el festival bajo la misma identificación. En

<sup>33</sup> Este proyecto de I+D+I se desarrolla bajo el grupo de investigación Laboratorio de Luz de la Universitat Politècnica de València.

<sup>34</sup> PDP11 es un colectivo de artistas multidisciplinares. Sus trabajos se pueden ver en: [www.pdp11.es](http://www.pdp11.es).

el escenario participaron Francisco Sanmartín Piquer, Carlos García Miragall, Raúl León, Roser Domingo y Jorge Dabaliña.

Esta *performance* se volvió a realizar en octubre de 2022 en el Centre del Carme Cultura Contemporànea (Valencia), donde fuimos invitados para cerrar la sesión de las Laser Talk- Leonardo. En esta edición de la *performance* también participaron Francisco Sanmartín Piquer, Carlos García Miragall, Raúl León, Roser Domingo y Jorge Dabaliña.

### 5.3.2. Desarrollo conceptual

La idea de esta *performance* era continuar las exploraciones entorno a la retroalimentación directa, y por ello se optó por directamente establecer una restricción formal desde el primer momento. La pregunta que surgía era si resultaba posible realizar una *performance* audiovisual en la que no interviniera ninguna fuente de imagen o sonido externa. La tentativa del primer caso sugería que era posible crear una imaginería a partir de la retroalimentación directa de la mezcladora *Edirol V4*, sin involucrar nada más en el proceso. Sin embargo, todavía faltaba por definir ciertos detalles para que esto se pudiese traducir a un sistema efectivo en una *performance* audiovisual, principalmente por la imprevisibilidad de los resultados y la dificultad de mantener el delicado equilibrio de un bucle de retroalimentación, al tiempo que se modificaba o incluía nueva información en el mismo.

En el ámbito de la música electrónica experimental existen algunos ejemplos de artistas, como Toshimaru Nakamura, que son capaces de crear composiciones sonoras experimentales con tan solo una mesa de mezclas y un diseño minucioso del cableado de la misma, utilizando el *feedback* de la señal como materia prima para obtener una paleta sonora. Esto señalaba un posible camino de cara a plantear la generación visual.

Por otro lado, aunque esta reflexión surgió a lo largo del proceso, se planteó la viabilidad de un sistema de generación de sonido basado en la sonificación directa de la señal de video, para observar si tras realizar una interpretación errónea de la señal se reconocían algunas de las cualidades de la imagen.

### 5.3.3. Referentes

Esta pieza tiene como antecedente directo el primer caso práctico llevado a cabo en la residencia en el centro Etopía (Zaragoza). Muchas de las estrategias de generación de imagen habían sido ensayadas previamente durante la producción de la pieza *Exploración Entrelazada*. En cualquier caso, en esta *performance* la propuesta se expandía aportando nuevas posibilidades, como el tratamiento en tiempo real de la *performance*, la estructuración temporal en fases de la *performance* y la inclusión de una propuesta experimental para el apartado sonoro.

En el ámbito sonoro existe un pequeño subgénero, dentro de las prácticas experimentales de producción de música electrónica y arte sonoro, que han utilizado como hilo conductor, esta limitación de utilizar un sistema de retroalimentación sin ninguna entrada externa, generalmente con una mesa de mezclas. Estos trabajos son agrupados entorno a la etiqueta *No-Input* que comparte nombre con nuestra pieza a modo de referencia.

Un referente de esta tendencia es Toshimaru Nakamura con su serie de álbumes *NIMB (No-Input Mixing Board)* que comenzó a realizar en el año 2000. A través de su peculiar proceso de generación sonora Nakamura sumerge al oyente en un hipnótico viaje de frecuencias maquinales que en su constante repetición y transformación dibujan ritmos y patrones muy distintos. El principal elemento de sus álbumes son pequeños sonidos breves repetidos muchas veces hasta que forman un patrón rítmico que es modulado y alternado llegando a constituir una estructura sonora más compleja. Estos sonidos rítmicos se combinan con otros de carácter más sostenido que a través de la superposición de frecuencias armónicas construyen distintas texturas (ver fig. 45).



Figura 45. Toshimaru Nakamura con su sistema de mezcla No-Input. Fuente: Noideafestival.com

En el ámbito visual, resulta más complejo agrupar proyectos que reúnan estas características. El motivo de esta afirmación es que no han existido demasiados desarrollos que trabajen en la cohesión de estas prácticas como un único género. Es habitual encontrar ejemplos de piezas visuales generadas siguiendo un método similar, pero en última instancia, suelen ubicarse dentro de ese gran cajón de sastre que es el videoarte.

Si tenemos en cuenta el resultado final de la *performance* se puede considerar como referente el trabajo del artista Ryoji Ikeda. Gran parte de sus performances audiovisuales, como *Test Pattern [Live Set]* de 2008, fueron concebidas con el objetivo de presentar en directo sus piezas sonoras y así completar la experiencia con un potente despliegue visual (ver fig. 46). Debido a que gran parte del desarrollo sonoro ya estaba terminado, Ikeda diseñó un sistema de audiovisualización que le permitía generar distintos patrones a través del procesamiento del sonido en tiempo real. En contraposición, en *No Input* son las imágenes las que se emplean para generar el sonido siguiendo un método experimental de sonificación directa de la señal de video. En ambos casos, el resultado es un *performance* que aúna imagen y sonido en sincronía, de forma que el resultado final se percibe como un todo, y habitualmente el conjunto es más interesante que la suma de las partes.

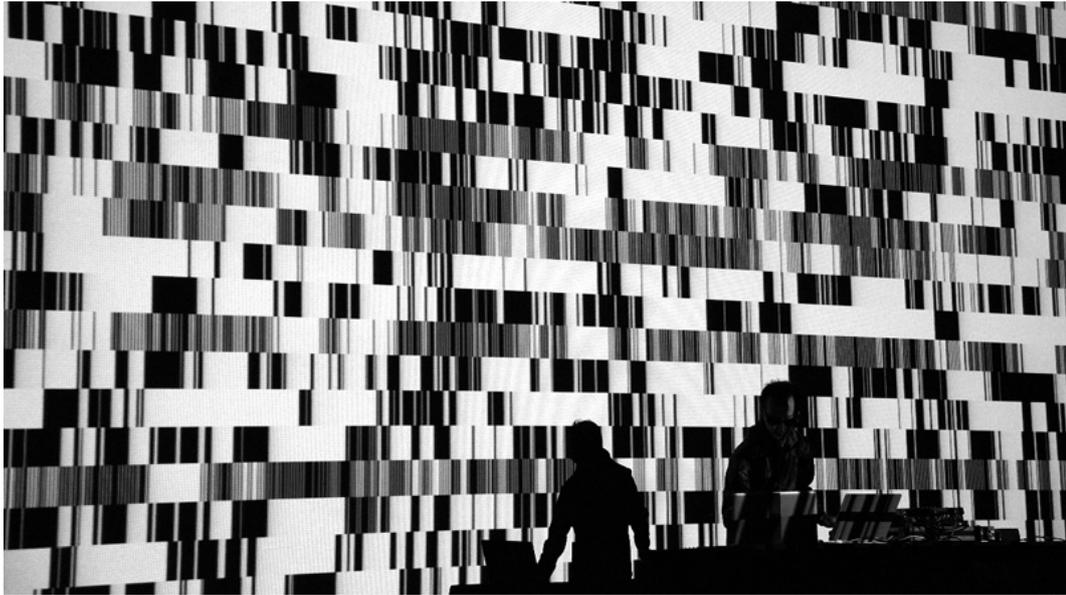


Figura 46. Ryoji Ikeda *Test Pattern [Live set]*, 2008. Fuente: [Ryojiikeda.com/archive/concerts](http://Ryojiikeda.com/archive/concerts)

#### 5.3.4. Descripción del Proceso

Esta performance fue evolucionando a lo largo de las distintas sesiones de trabajo y ensayos que han precedido sus dos presentaciones en directo. Fue ganando en complejidad y riqueza a medida que se profundizaba en los procesos y conceptos de la misma. Tras plantear la base conceptual que lo iba a vehicular todo, se realizó con cierta presteza una primera versión necesaria para presentar a la convocatoria del festival LPM (ver fig. 47). Esta primera versión fue producida con una única mesa mezcladora de video y con una estrategia de sonificación mucho más directa. Por ello, tanto la imagen como el sonido resultaban bastante más estáticos que lo que en adelante sería la performance realizada en el festival LPM.

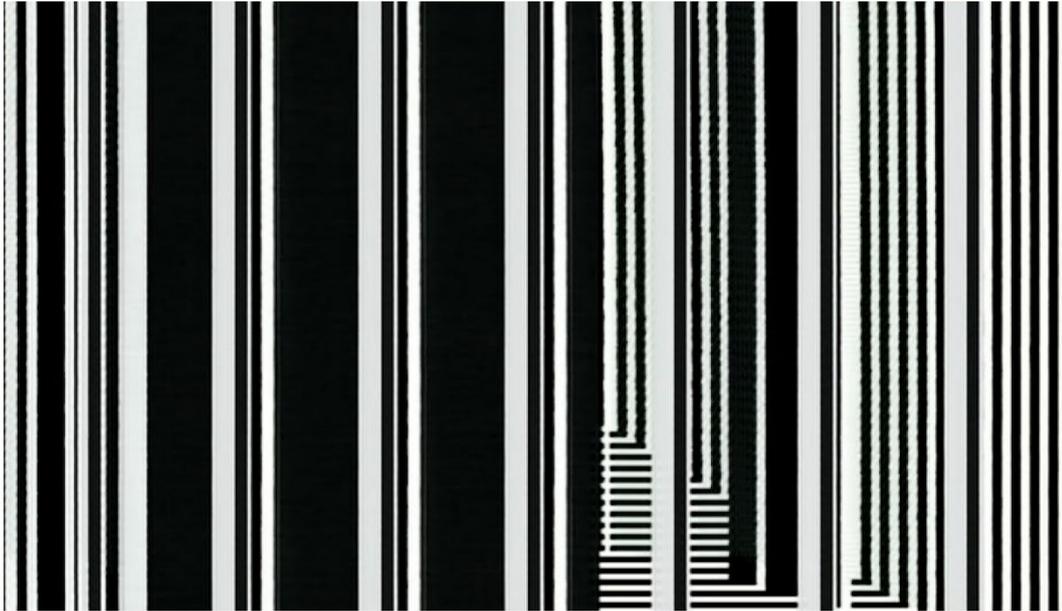


Figura 47. Fotograma extraído de la versión previa de *No Input*. Fuente: Propia

El primer avance significativo fue la capacidad de reunir dos mezcladoras y generar la imagen con un sistema de **retroalimentación directa** que atravesaba ambos dispositivos (ver fig. 48). Este sistema permitía realizar muchas combinaciones de parámetros que no solo ampliaban las limitaciones técnicas en cuanto a distribución de la señal, sino que abrían la posibilidad de trabajar con las transiciones internas de las dos mezcladoras de forma independiente. En una de ellas se generaban desplazamientos horizontales y en otra, verticales. Esta técnica fue, desde su descubrimiento, el elemento que más posibilidades introdujo en la *performance*, ya permitía trabajar con distintas velocidades y configuraciones de transición entre una y otra. El hecho de retroalimentar la señal de video entre una mesa y otra producía que las modificaciones de los parámetros de una mesa afectaran de forma instantánea a cómo se generaba la imagen en la otra y viceversa.

También se empleó la señal generada por una cámara de videovigilancia para poder añadir el título de la pieza. La cámara no captaría imagen ya que se mantendría en todo momento con la tapa puesta sobre la lente, pero se utilizaría una función inicialmente concebida para etiquetar las cámaras en un circuito cerrado que nos permitía escribir el título en la imagen en la imagen, así como posicionarlo a nuestra voluntad.

El proceso creativo de la componente sonora de la pieza, no lo vamos a desgarnar completamente, dado que no es tan relevante para el enfoque concreto de este proyecto. A pesar de esto, la solución inicial propuesta de sonificación, respondía a una voluntad de subvertir las limitaciones técnicas del trabajo con la señal de video. Se experimentó con una interpretación directa de la señal de video como si fuese audio. Se procedió a conectar una de las salidas de video a la entrada de la interfaz de sonido. El resultado obtenido era un ruido bastante pronunciado que se podía modular mediante las modificaciones en la imagen. De esta forma, si se aumentaba la luminosidad de la imagen, el ruido aumentaba su volumen. Este no era el único elemento, ya que descubrimos que en caso de trabajar con patrones de líneas en la imagen, un patrón más denso de líneas más finas producía frecuencias más agudas, mientras que un patrón con líneas más gruesas producía frecuencias más graves.



Figura 48. Fotografía de uno de los ensayos con ambas mesas interconectadas

Tras concluir la fase de experimentación se consiguió definir una estructura temporal para la *performance*. El motivo de esta estructura es remarcar una sensación de progresión o evolución a lo largo de la misma. Se definió una duración aproximada de 30 minutos para la pieza que se componía de tres partes, de aproximadamente 10 minutos.

En la primera parte, se trata de profundizar en la relación directa entre el sonido y la imagen comenzando a modular la intensidad lumínica de la imagen, de forma que se pueden escuchar de forma clara las equivalencias sonoras. Estas modulaciones comienzan a ir creciendo en complejidad a través de la

fragmentación de las líneas de la imagen usando las transiciones entre un canal y el otro. Este proceso se realiza primero en una dirección y luego en la otra, para finalmente combinar ambas direcciones para producir una serie de patrones geométricos dinámicos que en algún momento pueden llegar a recordar a un tejido.

Una vez presentados los elementos básicos, se alcanza la segunda fase que destaca por ser la fase donde se produce un mayor desarrollo visual en la pieza. En esta parte, los patrones construidos van aumentando su dinamismo y nivel de detalle, a medida que las transiciones se vuelven más densas y la velocidad de las mismas aumenta.

Finalmente, alcanzamos la fase de resolución de la pieza, donde poco a poco se añaden elementos externos que contradicen el concepto de la pieza de forma que contrastan con lo visto con anterioridad. En esta etapa, aparece por primera vez el color como elemento de contraste con la paleta en blanco y negro vista hasta el momento. Como forma de cerrar la pieza se va introduciendo progresivamente la flauta travesera, como un elemento que rompe con la regla que habíamos planteado de no utilizar ninguna fuente externa. La flauta travesera marca el final de esta estructura. Al principio solo se utiliza como un elemento de modulación del ruido y poco a poco se va introduciendo su timbre original hasta finalmente ser el único elemento sonoro que subsiste una vez todo el resto de sonidos se han disipado.

### 5.3.5. Descripción Técnica

<b>Título</b>	<i>No Input</i>
<b>Tipología</b>	Performance audiovisual
<b>Duración</b>	30 min

<b>Técnica empleada</b>	Para la componente visual:	Para la componente sonora:
	Mezcla de video compuesto y retroalimentación directa.	Sonificación de video compuesto, procesamiento de sonido y flauta travesera
<b>Enlaces</b>	<a href="#">No Input (Versión previa)</a> <a href="#">No Input en el LPM (2022)</a> <a href="#">No Input en el CCCC (2022)</a>	
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Mesas de mezcla de video (Roland Edirol V4)</li> <li>• Cámara de videovigilancia CCTV</li> <li>• 3x Cables S-video</li> <li>• 2x Cables RCA</li> <li>• Capturadora de video compuesto (Blackmagic Intensity Shuttle)</li> <li>• Ordenador portátil</li> </ul>	

### 5.3.6. Conclusiones

El elemento diferencial de esta *performance* ha sido la profundización en las posibilidades que emergen al trabajar en torno a los límites técnicos de los dispositivos empleados. Siguiendo este enfoque, hemos podido encontrar una gran cantidad de posibilidades inesperadas tanto para la generación de imagen como para la sonificación de sonido y su procesamiento.

Por otro lado, también nos ha permitido ensayar y trabajar en estrategias específicas de la *performance* audiovisual para mejorar en apartados como el trabajo en equipo y la cooperación entre distintas disciplinas (ver fig. 49).



Figura 49. Montaje de la performance. Fuente: Propia

La realización de la pieza en el marco del *Live Performance Meeting* nos permitió conectar con una gran cantidad de artistas de campos relacionados con la *performance* audiovisual que nos ofrecieron su visión personal sobre nuestra performance, al mismo tiempo que nos ofrecían propuestas muy interesantes y variadas. Además, debido al buen resultado en esta primera presentación, poco tiempo después fuimos contactados para presentar la pieza en una segunda ocasión. En esta versión de la *performance* presentada en el CCCC ya se habían solventado algunos de los problemas técnicos de la primera y todo se sucedió de una forma mucho más fluida. La sensación es que esta *performance* podría repetirse en más ocasiones, ya que el resultado siempre va a contar con variaciones debido a la naturaleza de la propuesta, que emplea las dinámicas caóticas del *feedback*.

En conclusión, el trabajo de la pieza *No Input* sugiere posibles caminos para continuar con esta línea de investigación. Por un lado, la línea de sonificación directa de la imagen y, por otro, la línea de generación de imagen utilizando únicamente retroalimentación directa entre distintos dispositivos de mezcla de video.

## 6. CONCLUSIONES

Por lo que respecta a las conclusiones de este trabajo, hay que valorar de forma positiva todo el aprendizaje obtenido mediante esta investigación artística. El apartado teórico y el práctico del trabajo han aportado el uno al otro respectivamente, especialmente teniendo en cuenta la poca cantidad de información de utilidad y la dificultad del acceso a la misma. El proceso documental de este trabajo ha abierto muchas líneas de investigación interesantes que con total seguridad serán exploradas en un futuro.

En cuanto a los objetivos planteados al inicio de este trabajo, consideramos que el objetivo principal ha sido logrado. Estamos satisfechos con el resultado de la intención inicial de recuperar planteamientos artísticos que habían sido injustamente ignorados, y hemos propuesto un nuevo encaje actual a estas prácticas en el contexto actual. Además, la producción de proyectos específicos asociados a la investigación ha fomentado el aprovechamiento de este conocimiento generado, al mismo tiempo que permitía participar de experiencias vitales muy enriquecedoras.

En cuanto a los objetivos específicos, nos encontramos con distintos grados de consecución. En cuanto a los objetivos vinculados a la fase documental de la investigación, podemos afirmar que han sido conseguidos de forma satisfactoria, ya que se han podido localizar un gran número de fuentes directas e indirectas que trataban el tema de forma concreta o tangencial. Sin embargo, algunos de estos hallazgos se produjeron en una fase más avanzada de la investigación y no se han podido incluir debido a que requería replantear muchos elementos ya cerrados. En cualquier caso, todos los documentos encontrados han sido debidamente registrados y se profundizará en estos aspectos en futuras investigaciones.

La fase de análisis ha sido con diferencia la fase más compleja debido a la inexistencia de elementos tan básicos como un glosario que pueda definir muchas de las ideas generadas. Consideramos que es donde más trabajo pendiente queda, y en el futuro es donde se destinarán la mayor parte de los esfuerzos. Es necesario, si queremos seguir trabajando con la retroalimentación de video, el disponer de un modelo de análisis operativo y de una base conceptual consistente

que permita comprender las distintas facetas de esta técnica y fenómeno. También resultará importante profundizar más en las implicaciones socioculturales que puede tener la revisión de estas prácticas en el contexto actual. A pesar de todo, podemos considerar que ha habido un avance notable en la comprensión de un fenómeno tan complejo, teniendo en cuenta que la naturaleza interdisciplinar de la retroalimentación vuelve mucho más compleja su comprensión.

La valoración de los tres casos prácticos realizados es también positiva y su realización ha contribuido enormemente a la comprobación de los planteamientos teóricos. Se han ensayado muchas de las ideas generadas a lo largo del proceso de la investigación, a pesar de haber contado con ciertas limitaciones técnicas en cuanto a las herramientas disponibles. En el futuro se pretende ampliar esta faceta mediante el trabajo con más herramientas porque entendemos que esta práctica ha de estar vinculada a la experimentación técnica con *hardware* o *software*. Una línea de investigación que ha quedado planteada de forma teórica, pero que no ha llegado a materializarse en la práctica, ha sido la experimentación con sistemas de síntesis de video. Estos sistemas son difíciles de fabricar u obtener y la información disponible al respecto es escasa. Se queda planteado como una futura línea de investigación que ha de ser trabajada. También ha quedado fuera de la fase práctica la experimentación con sistemas de retroalimentación digitales. El motivo de esta ausencia ha sido que, los sistemas analógicos con su gran riqueza y variedad de posibilidades han acabado siendo la decisión escogida para los casos prácticos planteados. Sin embargo, se ha trabajado de forma externa al trabajo en la comprensión y experimentación con sistemas digitales, y en futuras revisiones se podrá completar la práctica empleando estas soluciones.

Ha quedado concluido que el *feedback* de video es una técnica de generación de imagen abstracta en tiempo real que como materia prima emplea la señal de video. Mediante distintas configuraciones de sistemas de reproducción y captura se pueden obtener infinitos patrones visuales dinámicos que, usando la retroalimentación, resignifican los propósitos para los que inicialmente fueron diseñados esos dispositivos. Los artistas podemos emplear esta técnica para hacer emerger patrones de la nada, con la particularidad de que, muchas veces, no podamos volver a reproducir los mismos resultados debido al caótico comportamiento del *feedback*.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arn, R. (1973). The Form and Sense of Video. *Artscanada: The Issue of Video Art*, 30(4), 15-21.
- Connolly, J., & Evans, K. (2014). Cracking Ray Tubes: Reanimating Analog Video in a Digital Context. *Leonardo Music Journal*, 24, 53-56. [https://doi.org/10.1162/LMJ\\_a\\_00203](https://doi.org/10.1162/LMJ_a_00203)
- Crutchfield, J. P. (1984). Space-time dynamics in video feedback. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 10(1-2), 229-245. [https://doi.org/10.1016/0167-2789\(84\)90264-1](https://doi.org/10.1016/0167-2789(84)90264-1)
- Dolanova, L., & Vasulka, W. (2014). Woody Vasulka: Dialogue with the (demons in the) tools. En K. High, S. M. Hocking, & M. Jimenez (Eds.), *The emergence of video processing tools: Television becoming unglued* (Vol. 1). Intellect.
- Doser, B. (2010). *Video Feedback – Lyricism in Patterns of Light* (Z. Kongruent Null, Ed.). ST/A/R Printmedium Wien.
- Dunn, D. (Ed.). (1992). *Eigenwelt Der Apparate-Welt, Pioneers of Electronic Art. Ars Electronica*. The Vasulkas, Inc.
- Furlong, L. (1985). Tracking Video Art: "Image Processing" as a Genre. *Art Journal*, 45(3), 233-237. <https://doi.org/10.1080/00043249.1985.10792303>
- Gere, C. (s. f.). *Art as Feedback—LABoral Centro de Arte y Creación Industrial* [Page]. Recuperado 17 de mayo de 2022, de <http://www.laboralcentrodearte.org:7080/laboral/en/recursos/articulos/art-as-feedback>
- Ghazala, R. (2005). *Circuit-bending: Build your own alien instruments*. Wiley Publishing.
- Gigliotti, D. (2003). *A Brief History of RainDance* [Page]. Radicalssoftware.Org. <https://www.radicalssoftware.org/e/history.html>
- Gill, J. (1976). *Video: State of the Art*. The Rockefeller Foundation.
- Gwin, W. (n. d.). *Video Feedback: How to make it; An Artist's Comments on its Use; A Systems approach* (Unpublished N.º 3). National Center for Experimental in Television; Experimental Television Center Archives.
- Hertz, G., & Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, 45(5), 424-430. [https://doi.org/10.1162/LEON\\_a\\_00438](https://doi.org/10.1162/LEON_a_00438)
- Hocking, S. M. (2014). The Grammar of Electronic Image Processing. En K. High, S. M. Hocking, & M. Jimenez (Eds.), *The emergence of video processing tools: Television becoming unglued* (Vol. 2). Intellect.
- Lech, I. (2009). *La imagen encapsulada. El videoarte como espiral*. Autor.

- McLuhan, M. (2007). *Comprender los medios de comunicacion: Las extensiones del ser humano*. Paidós.
- Meech, S. (2020). *Video in the Abyss. In the context of the digital, is analogue video feedback still useful as an approach to making art?* [Phd]. Manchester School of Art.
- Paik, N. J. (1965). *Paik Electronic Video Recorder Manifesto 1965*.
- Russolo, L. (1986). *The art of noises*. Pendragon Press.
- Sandin, D., & Morton, P. (1978). *Copy It Right—Distribution Religion* [Manual]. pdf. <http://criticalartware.net/DistributionReligion/DistributionReligion.pdf>
- Sanfilippo, D., & Valle, A. (2013). Feedback Systems: An Analytical Framework. *Computer Music Journal*, 37(2), 12-27. [https://doi.org/10.1162/COMJ\\_a\\_00176](https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00176)
- Vasulka, W., & Weibel, P. (2008). *Buffalo heads: Media study, media practice, media pioneers, 1973-1990*. MIT Press.
- Wiener, N. (1998). *Cibernética, o el control y comunicación en animales y máquinas* (2a ed). Tusquets Editores.
- Wright, W. (2006). *Multimedia Performance: Beginnings* [Unpublished]. Experimental Television Center. <https://www.videohistoryproject.org/multimedia-performance-beginnings>
- Youngblood, G. (1970a). *Expanded cinema* (1st ed.). Dutton.
- Youngblood, G. (1970b). The Videosphere. *Radical Software*, 1(1).

## 7. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema básico de un sistema de retroalimentación. Fuente: Propia	19
Figura 2. Sistema de retroalimentación óptica de video. Fuente: Propia	21
Figura 3. Sistema de retroalimentación directa de video. Fuente: Propia	22
Figura 4. Sistema de retroalimentación reproducido de video. Fuente: Propia	22
Figura 5. Sistema de retroalimentación híbrido de video. Fuente: Propia	23
Figura 6. Oskar Fischinger, <i>An optical Poem</i> (1937). Fuente: Imdb.org	24
Figura 7. Norman McLaren, <i>Dots</i> (1940). Fuente: Imdb.com	24
Figura 8. Nicolas Schöffer, <i>CYSP 1</i> , 1956. Fuente: Proyectoidis.org	26
Figura 9. Fotografía de la exposición <i>Cybernetic Serendipity</i> . Fuente: Medienkunstnetz.de	28
Figura 10. Portada del vinilo editado en la muestra <i>Cybernetic Serendipity</i> . Fuente: Thevinylfactory.com	28
Figura 11. Wipe Cyle de Frank Gillette e Ira Schneider 1969. Fuente: Frankgillette.com	29
Figura 12. Ilustración promocional del dispositivo de grabación Sony CV 2000 Fuente: Proyectoidis.org	30
Figura 13. Nam June Paik, Manifiesto <i>Electronic Video Recorder</i> de 1965. Fuente: Video History Proyect.	31
Figura 14. Fotografía de Luigi Russolo y sus <i>Intonarumoris</i> de 1914. Fuente: Proyectoidis.org	32
Figura 15. Cabecera de Doctor Who de 1963. Fuente: BBC	35
Figura 16. <i>Horizon</i> de Lutz Becker (1966-1968). Fuente: England Gallery	36
Figura 17. Woody y Steina Vasulka rodeados de sus herramientas. Fuente: Vasulka.org	37
Figura 18. <i>Vocabulary</i> , Woody Vasulka (1973) Fuente: Vasulka.org	38
Figura 19. <i>Discs</i> , estudio de Woody y Steina Vasulka (1970). Fuente: Vasulka.org	40
Figura 20. Esquema del Siegel Video Colorizer. Fuente: (Dunn, 1992, p.120)	42
Figura 21. <i>Einstine</i> , Eric Siegel 1968. Fuente: Video Data Bank	42

Figura 22. Paik / Abe Sythesizer. Fuente: Tobias Hübel © Nam June Paik Estate .....	43
Figura 23. Esquema del Paik / Abe Synthesizer. Fuente: (Dunn, 1992, p.129)..	45
Figura 24. Fotografía de Dan Sandin junto al Image Processor. Fuente: (Dunn, 1992, p. 133) .....	46
Figura 25. Esquema del Sandin Image Processor Fuente: (Dunn, 1992, p. 135)	48
Figura 26. Primera página de <i>Copy it Right - Distribution Religion</i> Instrucciones para la fabricación del Sandin Image Processor elaboradas por Phil Morton y Dan Sandin. Fuente: Vasulka.org .....	49
Figura 27. Ejemplo de un sencillo programa en Touchdesigner. Fuente: propia.	51
Figura 28. Fotografía de una modificación de una tableta gráfica de los años 90, Tachyons+. Fuente: Tachyonsplus.com.....	53
Figura 29. ReFunct Media #9 de Benjamin Gaulon, Karl Klomp, Tom Verbruggen y Gijis Gieskes (2019). Fuente: Recyclism.com.....	54
Figura 30. Instalación Cracked Ray Tubes de James Conolly y Kyle evans, 2014. Fuente: Crackedraytube.com .....	55
Figura 31. Un Sintetizador de video con módulos de LZX Industries. Fuente: Shawn Cleary .....	56
Figura 32. Fachada LED, Centro de Arte Etopía (Zaragoza). Fuente: Destinozaragoza.es.....	58
Figura 33. <i>Black and White illustrations of computer printouts</i> , Hiroshi Kawano, 1976. Fuente: Revista Computers Graphics and Art.....	60
Figura 34. El barco de vapor <i>West Mahomet</i> , 1918. Fuente: Wikipedia .....	61
Figura 35. Captura extraída de <i>Exploración Entrelazada</i> . Fuente: Propia. ....	63
Figura 36. Visionado de <i>Exploración Entrelazada</i> en la Fachada Media. Fuente: Propia.....	64
Figura 37. Cartel de la performance Jabaluna. Fuente: Propia.....	67
Figura 38. Fotografía de la Casa Cueva el Mirador (Benamaurel). Fuente: Propia. ....	68
Figura 39. Instalación de <i>Beobachter der Beobachtung: Unbestimmtheit</i> de Peter Weibel. Fuente: (Schuler, 2016).....	70
Figura 40. <i>Magnet TV</i> , Nam June Paik, 1969. Fuente: Whitney Museum of American Art.....	71
Figura 41. Esquema simplificado del circuito cerrado de televisión. Fuente: Propia .....	72

Figura 42. Una de las televisiones de la instalación con interacciones de la performance (sombras). Fuente: Propia.....	73
Figura 43. Detalle de una de las televisiones donde se observa la intervención en otra de las televisiones. Fuente: Propia .....	74
Figura 44. Escenario principal del festival LMP. Fuente: Propia.....	76
Figura 45. Toshimaru Nakamura con su sistema de mezcla No-Input. Fuente: Noideafestival.com .....	79
Figura 46. Ryoji Ikeda <i>Test Pattern [Live set]</i> , 2008. Fuente: Ryoji Ikeda.com/archive/concerts .....	80
Figura 47. Fotograma extraído de la versión previa de <i>No Input</i> . Fuente: Propia .....	81
Figura 48. Fotografía de uno de los ensayos con ambas mesas interconectadas .....	82
Figura 49. Montaje de la performance. Fuente: Propia .....	85