



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

RESONANCIA VISUAL

Trabajo Fin de Grado

Grado en Bellas Artes

AUTOR/A: Vaquer Mendoza, Carlos

Tutor/a: Pérez García, Elías Miguel

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

# TFG

---

## RESONANCIA VISUAL

Presentado por Carlos Vaquer Mendoza

Tutor: Elías Pérez

Facultat de Belles Arts de Sant Carles

Grado en Bellas Artes

Curso 2021-2022



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

## Resumen

El presente proyecto consiste en la libre manipulación de una interfaz de codificación de datos integrado en un software basado en nodos para contenido audiovisual, transformando la información transmitida del código binario de imágenes digitales en un proceso de sonificación. Este desarrollo se produce gracias al lenguaje de programación de código basándose en un sistema algorítmico de parámetros, en el cual compilaremos la información de imágenes y sonidos para su consiguiente conversión como proceso de creación artística. Se establece pues una sinestesia en la que la imagen sonora determina la representación de la obra.

Se trabajarán las vertientes de arte e informática, a primera vista diferentes, en un proceso de desvinculación del estigma solitario hacia un campo colectivo del ámbito artístico, dentro de las artes digitales, el arte interactivo y el arte algorítmico y generativo.

Este trabajo consiste en la creación de un bucle de retroalimentación entre imagen y sonido, descontextualizando su identidad para llegar al punto en el que se cuestione la singularidad original de la pieza. Con ello se pretende transmitir una sensación de incertidumbre al espectador, haciéndole reflexionar sobre el resultado de su propio trabajo, el cual será siempre singular e irrepetible.

En esta pieza el usuario posee un papel fundamental ya que sin su interacción directa la obra carecería de sentido y vitalidad. Su adaptación activa supone el reflejo de la obra en sí, y el caos generado se unificará en un solo formato donde demás usuarios puedan experimentar con las herramientas que se ofrecen. No existe posibilidad de error, cada parámetro modificado significará un avance en el resultado de la obra.

Palabras clave: codificación, arte digital, sonificación, retroalimentación, identidad, imagen digital, lenguaje de programación

## Abstract

The present project consists of the free manipulation of a programming code integrated in a data coding software, transforming the information transmitted from the binary code of digital images into a sonification process. This development takes place thanks to the programming language of code based on an algorithmic system of parameters, in which we will compile the information of images and sounds for their subsequent conversion as a process of artistic creation. A synaesthesia is thus established in which the sound image determines the representation of the work.

We will be working on the apparently different aspects of art and computer science in a process of detachment from the solitary stigma towards a collective field of the artistic field, within the digital arts, interactive art and algorithmic and generative art.

This work consists of the creation of a feedback loop between image and sound, decontextualising its identity to reach the point where the original singularity of the piece is questioned. The aim is to transmit a sense of uncertainty to the spectator, making them reflect on the result of their own work, which will always be singular and unrepeatable.

The user plays a fundamental role in this piece, as without his or her direct interaction the work would lack meaning and vitality. Their active adaptation is a reflection of the work itself, and the chaos generated will be unified in a single format where other users can experiment with the tools offered. There is no possibility of error, each modified parameter will mean an advance in the result of the work.

Keywords: coding, digital art, sonification, feedback, identity, digital image, programming language

## Resum

El present projecte consisteix en la lliure manipulació d'un codi de programació integrat en un programari de codificació de dades, transformant la informació transmesa del codi binari d'imatges digitals en un procés de \*sonificació. Aquest desenvolupament es produeix gràcies al llenguatge de programació de codi basant-se en un sistema algorítmic de paràmetres, en el qual compilarem la informació d'imatges i sons per a la seua consegüent conversió com a procés de creació artística. S'estableix perquè una sinestèsia en la qual la imatge sonora determina la representació de l'obra.

Es treballaran els vessants d'art i informàtica, a primera vista diferents, en un procés de desvinculació de l'estigma solitari cap a un camp col·lectiu de l'àmbit artístic, dins de les arts digitals, l'art interactiu i l'art algorítmic i generatiu.

Aquest treball consisteix en la creació d'un bucle de retroalimentació entre imatge i so, \*descontextualitzando la seua identitat per a arribar al punt en el qual es qüestione la singularitat original de la peça. Amb això es pretén transmetre una sensació d'incertesa a l'espectador, fent-li reflexionar sobre el resultat del seu propi treball, el qual serà sempre singular i irreplicable.

En aquesta peça l'usuari posseeix un paper fonamental ja que sense la seua interacció directa l'obra mancaria de sentit i vitalitat. La seua adaptació activa suposa el reflex de l'obra en si, i el caos generat s'unificarà en un sol format on altres usuaris puguen experimentar amb les eines que s'ofereixen. No existeix possibilitat d'error, cada paràmetre modificat significarà un avanç en el resultat de l'obra.

Paraules clau: codificació, art digital, sonificació, retroalimentació, identitat, imatge digital, llenguatge de programació

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutor Elías por su ayuda y comprensión en la complejidad del trabajo.

A todos mis amigos y familiares por ser un pilar fundamental en este proyecto y en mi vida.

1. Introducción
2. Objetivos
  - 2.1. Objetivo general
  - 2.2. Objetivos específicos
3. Metodología
4. Marco teórico
  - 4.1. Contexto del arte digital en la actualidad
  - 4.2. Arte generativo y NetArt
  - 4.3. Percepción audiovisual: Imagen sonora y acústica visual
  - 4.4. Codificación de datos: la digitalización del sonido
  - 4.5. Retroalimentación como proceso de creación y relatividad de identidad en la obra de arte
5. Referentes
6. Desarrollo
  - 6.1. Proceso inicial
  - 6.2. Proceso experimental
  - 6.3. Resultados provisionales
7. Conclusión
8. Bibliografía
9. Índice de figuras

# 1. INTRODUCCIÓN

A día de hoy los procesos digitales ocupan cada vez más terreno en la creación artística debido al gran avance tecnológico que llevamos experimentando desde el siglo pasado, caracterizado por la expansión de la digitalización en todos los medios, causa por la cual observamos la realidad desde una mirada digital, a través de la pantalla.

He querido realizar un análisis de las capacidades que el medio digital ofrece al campo de creación artística, enmarcándolo dentro del campo de la visualización de sonidos y sonificación de imágenes, y en las representaciones gráficas y audiovisuales de la acústica y su evolución hasta la actualidad. Al codificar una imagen sonora podemos percibir del sonido unas cualidades tanto conceptuales como estéticas que producen la interpretación visual de la unión de estos dos sentidos en base a un proceso sinestésico.

El proyecto se enmarca en la generación de un bucle de retroalimentación que trataremos como proceso de creación artística, de manera colectiva e interactiva, donde los usuarios que intervengan en el proyecto serán los creadores de éste. En este ámbito se determinará pues la síntesis de imágenes digitales a partir de sonidos y viceversa, en un contexto a tiempo real que estará en constante cambio.

Otro aspecto fundamental del trabajo es el uso de un lenguaje de programación adecuado donde pueda proliferar el arte generativo y algorítmico respectivamente. Mi intención es unir dos ámbitos generalmente muy distintos como son el arte y la informática en una consolidada producción artística.

Las representaciones del sonido pueden establecerse en dos pilares esenciales. Por un lado se determinan las interpretaciones visuales metafóricas correspondientes a la visión de la imagen acústica del espectador, estableciéndose una serie de relaciones subjetivas en el campo audiovisual. Por otro nos encontramos con las representaciones directamente relacionadas con las características del sonido, las puras y naturales, un resultado del conjunto de conceptos abstractos como la frecuencia, intensidad, tonalidad... Por ello el trabajo consistirá en la interpretación visual en directo de manera natural, pese a que la esencia de imagen y sonido se descontextualice y desnaturalice a medida que avanza el proceso, lo que conlleva a una sensación de incertidumbre y al cuestionamiento de identidad de la imagen sonora.

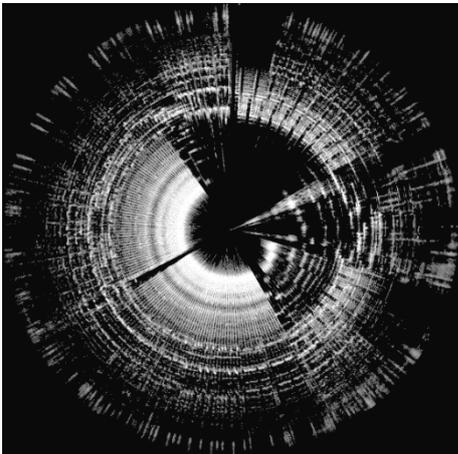


Fig. 1. Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*, 2022. Prueba experimental del proyecto.

Esta idea de proyecto surge de una inquietud personal por desarrollar una obra digital en el que los interventores sean libres de realizar cualquier modificación sin miedo al error, que sean los mismos usuarios quienes le den vida a la propia pieza y consoliden cada vez que intervengan un resultado único y singular que posiblemente nunca se pueda volver a repetir. La esencia del trabajo es la participación colectiva y la reinterpretación personal de imágenes auditivas y cómo el arte digital las puede representar en pantalla. Existe un lazo que une las sensaciones que percibimos de una imagen digital con los sonidos que escuchamos, y es en ese momento del proceso de creación donde el desconocimiento de no saber cómo va a cambiar la pieza prevalece junto a la unión de sensaciones que generamos mentalmente durante el recorrido.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Elaborar un proyecto de sonificación en vivo mediante el uso de un software de *live coding*<sup>1</sup> el cual realice una gestación de un bucle de retroalimentación genérico entre imagen y sonido, determinando una interacción activa del espectador para la manipulación de datos y consiguiente resultado final. Se pretende indagar dentro del arte digital y las nuevas tecnologías para observar las potencialidades que nos pueden ofrecer.

### 2.2. Objetivos específicos

Convertir la interacción con softwares de codificación en una experiencia colectiva de manera que se desvincule este proceso de codificación con una actividad meramente técnica y solitaria. Unificar dos vertientes a primera vista totalmente dispersas y sin ninguna posible relación entre ambas en una experiencia artística.

Expresar y visualizar la interacción de código como material artístico real y estimular la comprensión de dicho proceso para revalorizar su magnitud artística.

Experimentar con la codificación de base algorítmica para observar la ilimitada variedad de resultados y desarrollos que se pueden generar en este proceso digital.

---

<sup>1</sup> El término *live coding* es la categoría artística empleada para generar sonidos, imágenes y textos a través de retransmitir instrucciones codificadas a un lenguaje digital implícito en ordenadores a base de algoritmos.

### 3. METODOLOGÍA

Tomando como punto de partida la creación de un sistema de codificación para la elaboración de sonificación de imágenes y visualización de sonido, me propuse como tema principal de mi trabajo producir una experimentación con la gestación de retroalimentación como proceso de creación. Comencé a documentarme, a buscar información sobre cómo crear este tipo de procesos e indagué en el contenido bibliográfico, lo que nos condujo al surgimiento de varias ideas o caminos que seguir para realizar el trabajo y los cuales se ven reflejados, como por ejemplo la relatividad de identidad como obra de arte.

En cuanto a la praxis de la obra he procurado ceñirme lo máximo posible a la parte teórica con el propósito de plasmar las cuestiones generadas en una única pieza. Primero se propusieron los temas de estudio y después se diseñó la obra pensando en ello.

La elección y desarrollo del proceso artístico resultó un ciclo de cambios de principio a fin, ya que inicialmente tenía pensado trabajar con el espectograma acústico u ondas modulares y basar mi trabajo a su estudio y representación visual, o trabajar imágenes extrayendo de dichas un espectograma para editarlo posteriormente y proporcionarle un sonido acorde a la totalidad de la pieza. Al no encontrar las respuestas que buscaba, decidí cambiar un poco el sistema de producción, donde veo los temas representados de una manera más esclarecedora.

Para conseguir los objetivos propuestos he trabajado sobre dos ejes, la imagen sonora y la retroalimentación, y dentro esta última abordamos los temas de incertidumbre, interactividad e identidad.

La imagen sonora la podemos desglosar en dos significados. El primero de ellos se basa en la representación mental que generamos inconscientemente al escuchar un sonido, y por medio de la capacidad sinestésica de nuestros sentidos y la impresión que nos produce realizar una imagen en nuestra mente o huella psíquica que nos permite representar de manera visual lo que escuchamos. El segundo se define como el proceso de sonificación de la imagen que estamos visualizando en la realidad, descontextualizando su identidad inicial y por medio de procesos de codificación, con el uso de herramientas digitales y variando parámetros, conseguimos que esa imagen digital pase a convertirse en un formato auditivo.

La retroalimentación es el proceso que se genera cuando de una imagen sonora extraemos datos acústicos, y estos mismos datos de nuevo se convierten en visuales, todo ello mediante el uso de un lenguaje de código específico. Entran en juego varios determinantes clave de la obra; por un lado la incertidumbre del espectador que genera el desconocimiento de lo que va a ocurrir después de modificar los parámetros del código, creando un caos imparables a lo largo del proceso de creación. Por otro y de la mano del anterior la implicación del usuario, quien decidirá las acciones que tomar y cómo modificar la pieza, transformando continuamente los resultados de ésta. Y por último la relatividad de identidad que existe entre el objeto digital inicial y su deconstrucción y desnaturalización a medida que van avanzando los procesos de digitalización audiovisual, poniendo sobre la mesa cuestiones sobre la pérdida de la singularidad de un objeto digital.

## 4. MARCO TEÓRICO

Este apartado del trabajo se basa en el análisis del potencial que tiene el medio digital en el ámbito artístico y en sus procesos de creación, cómo han ido surgiendo obras cada vez más interactivas y dinámicas, y cómo ello ha influido en la modelación de un espectador directamente activo en las piezas. Asimismo se comentará la influencia directa de esta disciplina en centros culturales y la evolución que están todavía atravesando por medio de su incorporación en la sociedad.

A su vez resaltaremos el valor de Internet y el desarrollo de nuevas corrientes como el NetArt, arte generativo y realidad virtual.

### 4.1. CONTEXTO DEL ARTE DIGITAL EN LA ACTUALIDAD

Podemos constatar con precisión que la era digital lleva varias décadas experimentando un considerable avance tecnológico y científico, lo que ha producido proporcionalmente nuevos métodos de comunicación y creación en el entorno digital, haciendo posibles nuevas herramientas y estrategias artísticas. Todo ello parte de las bases de la revolución tecnológica del s. XX, momento en el cual varios creadores empezaron a producir piezas virtuales que se podían interpretar como artísticas, y a su vez cambiando el formato materialista del mercado del arte añadiendo este nuevo carácter digitalizado, haciendo que estén cada vez más interiorizadas en nuestra cotidianeidad, a la par que en el ámbito artístico, lo que se denominaría *Media Art*.

A partir de ese momento, diversos autores comenzaron a estudiar y analizar los medios digitales, como es el caso de Claudia Giannetti, quien los sintetizó en tres capacidades principales: la espacialización del objeto, su intangibilidad y la interactividad que proporciona al usuario. La primera de ellas ha sido producto de imágenes procesadas por computadoras, partiendo de elementos sencillos para la creación de otros complejos. Con el término de intangibilidad se refiere a la propiedad etérea que posee la información digital, haciendo que el ámbito audiovisual se desmaterialice y se consiga difundir obras a nivel global. Por último, al hablar de la interactividad concluye que es la capacidad en la cual el usuario puede modificar en ciertos aspectos la representación de una obra dependiendo de las acciones que realice y su participación interviene directamente en la misma. (Giannetti, 1996).

La evolución de la tecnología también ha supuesto un aumento de abundantes reproducciones en cuanto a piezas digitales se refiere, lo que ha causado un problema entre la originalidad y la copia de un objeto. Debido a esta clonación y duplicación impecable, surgió un nuevo tipo de obra artística, aquella capaz de llegar a cualquier usuario a nivel global, dejando de lado su pasividad para transformarse en objeto dinámico. Proporcionalmente el receptor de la obra posee un papel fundamental en ello, en vista de que discierne de su característica tradicional de espectador contemplativo-pasivo y pasa a convertirse en un sujeto participativo-activo. Según Juan Marín Prada

“el Media Art es un tipo de actividad artística que, al caracterizarse por la existencia de infinitos originales (cada una de las posibles visualizaciones de la obra en pantalla), ha supuesto uno de los más importantes cuestionamientos de las lógicas basadas en la cultura del ‘original’ dentro del arte contemporáneo reciente”. (Prada, 2014)

A su vez, el aumento de ordenadores para uso doméstico ha ido generando una repercusión en el ámbito cultural, ya que transforman los medios electrónicos en una red de comunicación artística, abriéndose paso en museos y galerías. Ahora muchos de ellos optan por la utilización de dispositivos digitales para presentar nuevas obras, debido la unión con el mercado del arte digital, donde las piezas pueden ser visitadas desde la web y crean un entorno de arte virtual. Es la premisa principal de la realidad virtual o el NetArt, ya que su innovadora connotación crea un espacio inmersivo y audiovisual donde experimentar nuevas estancias de conocimiento. Una de sus grandes ventajas es que se producen a tiempo real, donde los usuarios pueden interactuar con las piezas y modificarlas a placer. Esto provoca un gran contraste entre las manifestaciones del arte tradicional.

Joan Fontcuberta ya comentó cómo ha afectado a nivel social la aparición de medios tecnológicos masivos en el mundo del arte, principalmente a causa del surgimiento de Internet. Desde su punto de vista le parece irónico esta segregación de abastecimiento digital entre todos los habitantes y cómo la sociedad se ha sumergido inconscientemente en el mar digital, a la vez que su repercusión en el significado de las obras. La aparición de nuevos métodos de producción tecnológicos también ha dado lugar a la pérdida de la materialidad de la obra plástica, debido a que las imágenes que consumimos las recibimos a través de espacios virtuales que ayudan a que el espectador se sumerja, apoyándose en el lenguaje digital, sin la necesidad de acudir a materiales ni técnicas tradicionales. (Fontcuberta, 2016)

El marco más actual relacionado con el arte digital estaría relacionado con los llamados NFTs (Non Fungible Token), basados en activos criptográficos que tienen la capacidad de ser únicos e irrepetibles. Esto quiere decir que, al poseer una obra con este certificado, significa que es la original y eres su propietario, y que las demás piezas son réplicas sin valor. A causa de ello se han llegado a generar varios conflictos dentro del mercado del arte digital y el sector económico, ya que cualquier usuario podía denominar a su producto digital como arte, y las inversiones en este tipo de mercado financiero encriptado han generado pérdidas tales que ha sucumbido al sector y sus ganancias se han ido a pique.

Lo mismo está ocurriendo con el nuevo sector de la realidad virtual, el llamado metaverso, creado por el fundador de Facebook Mark Zuckerberg. Esta nueva realidad financiera y económica ha hecho que grandes inversores mundiales apuesten por esta promotora premisa como un proyecto económico de futuro. Este innovador mundo digital pretende erosionar la capacidad de las generaciones jóvenes de producir ingresos, quieren apostar por este nuevo tipo de mercado, donde el arte está jugando un papel fundamental.

## 4.2. ARTE GENERATIVO Y NETART

Roy Ascott afirma

“hoy, buscamos un arte que construya nuevas realidades, y no un arte que represente un mundo preordenado, finito y artificial. Queremos un arte más instrumental que ilustrativo, explicativo o expresivo. Más que limitarse a embellecer el mundo y contribuir a su ornamentación, el artista de la cibercultura busca intervenir en su renovación y reconstrucción” (Ascott, 1994)

Existe una relación entre arte e informática, disciplinas a primera vista muy distintas, desde mediados del siglo pasado, cuando los ordenadores comenzaron a ser capaces de transmitir y representar imágenes y sonidos. En un inicio tenían una práctica técnica de investigación, pero poco después llamó la atención de varios artistas. A medida que progresaba el desarrollo tecnológico, las posibilidades de creación artística lo hicieron con ello, abriendo un abanico de experimentación y libertad creativa. La capacidad de los dispositivos actuales de generación de imagen y sonido mediante el uso de ordenadores ofrecen nuevas posibilidades limitadas al dominio de las herramientas y la creatividad del artista. Se han formado nuevos modos de

transmisión a la par que nuevos modos de creación, y ello está transformando la relación que tenemos con el mundo audiovisual.

La mayoría de usuarios en Internet no asocian la utilización de dominios webs y su conectividad como una forma de representación artística. A pesar de ello la red está repleta de arte digital interactivo donde predominan las gráficas y la acústica. A esta variante dentro del arte digital se le denomina NetArt, surgido en 1993 de la World Wide Web<sup>2</sup>. Al situarnos en el ciberespacio contemplamos la conectividad que posee la red y la exploración de nuevas formas de comunicación y expresión. Cualquier obra situada el ciberespacio tiene la capacidad de alcanzar a millones de usuarios a nivel mundial.

La característica principal del NetArt es la interactividad que ofrece al espectador, el cual puede construir una obra de ilimitados resultados según las combinaciones que realice en los parámetros. Es por ello por lo que algunos autores definen esta variedad como sinónimo de incertidumbre y caos. De alguna forma se necesita esa participación del usuario en la pieza para dotarse de existencia, ya que sin ella, sin la acción del espectador no tienen ni pueden cobrar sentido alguno.

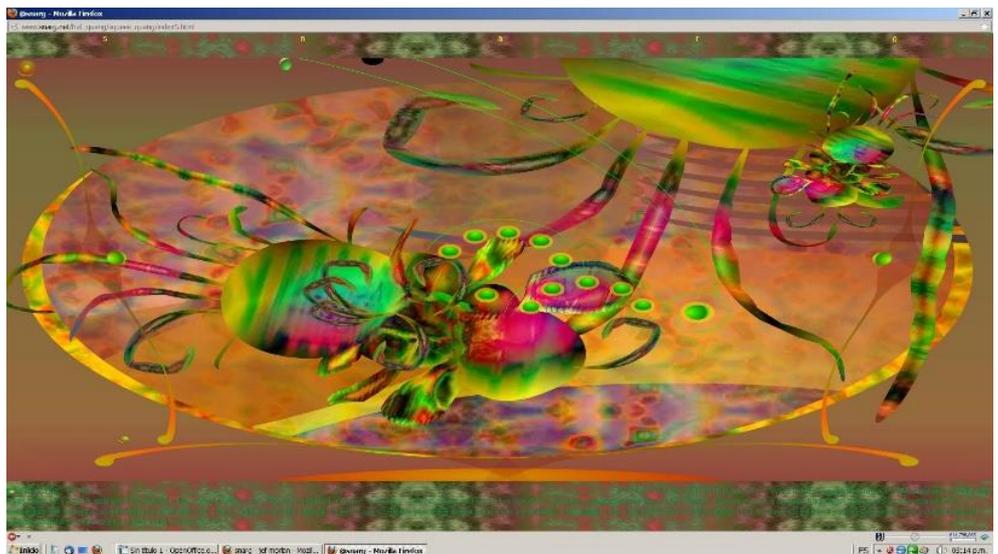


Fig. 2. *Snarg*, 1990  
Obra interactiva en continua mutación  
activa en la red creada a partir de la  
interacción colectiva de usuarios

<sup>2</sup> La World Wide Web es una red informática que funciona a través del ciberespacio y las conexiones a Internet. En ella se pueden transmitir diversos datos mediante el uso de hipertextos o http.

Así como comenta Diego Levis en su libro *Arte y computadoras: del pigmento al bit*, muchas de estas obras han trascendido de lugar, pasando de situarse únicamente en la pantalla de nuestros ordenadores a galerías y museos, exhibidas como arte digital “offline”, donde se les añade una legitimidad como obras artísticas, pese a persuadirlos a un proceso de desnaturalización. A su vez, la gran mayoría de ellas carecen de calidad estética, debido a la acumulación de datos informáticos (refiriéndonos a imágenes, sonidos y textos) no lineales de estructuras hipertextuales. Alejándose de ellas existen algunas que poseen una madurez expresiva. Basta confirmar que todo ello depende de la mirada personal del espectador, cuestionable en cierto modo, donde se ha condicionado una idea de conceptualización y contexto artístico y por ende una estética dominante que nos guía hacia lo artístico, siempre ligado al mercado, que es quien lo valida todo. (Levis, 2011),

Según dice,

“en el arte interactivo por computadora la participación del espectador/actor es individual. Aquello que cada uno ve y aquello que hace en la mayoría de los casos no se comparte con otras personas ni tampoco es fácilmente repetible. Así, la visión/experiencia ante cada obra es única, personal e intransferible. Metáfora de un tiempo en que se fomenta (a través de los medios, de la educación, del trabajo...) una engañosa y peligrosa tendencia hacia aquellas personas que se refugian en la nueva individualidad, huyendo de la masa y alejándolas de sus semejantes”. (Levis, 2011, pp. 56-58).

### **4.3. PERCEPCIÓN AUDIOVISUAL: IMAGEN SONORA Y ACUSTICA VISUAL**

Comparadas una con otra, la percepción visual y la sonora son de naturalezas muy dispares a lo que nos podemos imaginar. Dentro del ámbito audiovisual, estas percepciones se influyen mutuamente, y se fortalecen la una a la otra, ya sea por contaminación o proyección.

Como afirma Michel Chion

“si el sonido hace ver la imagen de modo diferente a lo que esta imagen muestra sin él, la imagen, por su parte, hace oír el sonido de modo distinto a como éste resonaría en la oscuridad. Sin embargo, a través de esta ida-y-vuelta, la pantalla sigue siendo el principal soporte de esta percepción. El sonido transformado por la imagen sobre la que influye se proyecta finalmente sobre ésta el producto de sus influencias mutuas”. (Chion, Michel, p. 31)

La premisa de conseguir visualizar imágenes a partir del sonido ha sido investigada durante muchos siglos. Ambos conceptos se pueden agrupar en lo que se ha denominado hasta la fecha como Visualización de Sonido o Sonido Visual, basándose en su naturaleza sinestésica de recibir una unión de sensaciones e impresiones mediante los sentidos, en este caso la vista y el oído. En cuanto al contexto de visualización acústica, se pretende ver el sonido, realizar una interpretación visual de éste, tomando como concepto principal el mismo sonido, como lo haría una persona con virtudes sinestésicas. La relación sonido-imagen siempre ha estado relacionada con el concepto de sinestesia. Sin duda alguna nuestros sentidos se basan en una gran complejidad fisiológica y existen relaciones entre ellos. A causa de que la vista y el oído trabajan a la par, se puede llegar a formar el fenómeno de imagen sonora. Este concepto podría definirse como la sinergia formada en nuestra mente al escuchar un sonido en concreto. Se representa como un conjunto de percepciones mentales que integran el sentido de la vista y las relaciones sinestésicas de las que hablábamos antes.

En un principio la imagen sonora se refirió a aquella “huella psíquica” que registra un sonido en nuestra mente, eso significa, aquellas impresiones internas que plasma lo que escuchamos, incluyendo la imagen mental con la que la relacionamos. Esta misma puede construir significados y estructuras en relación con signos y lenguajes, debido a que el sonido no es sencillamente un sonido, es el resultado final del proceso de percepción racional que denota en una imagen sonora. Por poner ejemplos y aclarar más este concepto tan abstracto, al imaginarnos el sonido del metro, de un mercado lleno de gente, el sonido del mar... no se forman únicamente sonidos aislados, sino más bien recreamos mentalmente una imagen acústica.

¿Cómo interactúa la imagen y el sonido? ¿Cómo podemos llegar a escuchar con el ojo y observar por el oído? Todo depende del estímulo sonoro que recibamos y la enciclopedia mental que poseamos, debido a que el sonido que reciba cada usuario generará introspectivamente de manera personal una huella psíquica o sonido visual en nuestra mente.

“...los sonidos e imágenes que percibimos son construcciones realizadas a partir de las señales sensoriales que llegan a nuestro cerebro y que los estímulos que producen nuestras sensaciones no tienen en sí ni timbre, ni color, ni textura, etc. En resumen, tanto los sonidos como las imágenes que percibimos como sus propiedades son elaboraciones subjetivas de nuestras mentes” (López Charles, 2009).

#### **4.4. CODIFICACIÓN DE DATOS: DIGITALIZACIÓN DEL SONIDO**

La correlación principal existente entre imagen y sonido se basa en el lenguaje de programación. Gracias a la llegada de dispositivos electrónicos como los ordenadores y su capacidad de manipulación de datos nos encontramos frente a una inmensa cantidad de posibilidades que incluso a día de hoy continuamos experimentando.

Siempre se ha seguido un patrón para la representación de imagen y sonido, capturando los medios de la realidad y más tarde procesarlos como información de datos (normalmente cifrado por el código binario entre 0 y 1) y obtener el resultado final. Si este patrón lo adaptamos a la corriente informática se pueden obtener infinidad de resultados simplificando el uso del lenguaje digital, mediante el uso de la programación. Este lenguaje se encuentra en softwares, a primera vista sencillos e interactivos con los que puedes comenzar a manipular los parámetros de las piezas. Entre los más destacados se encuentran Java, JavaScript, C++, C#, y Python.

Existen una gran cantidad de softwares y lenguajes para la codificación de datos. Podría decirse que siguen una jerarquía, donde las aplicaciones serían la capa más externa y las funcionalidades y desarrollo de programación serían las internas. No fue hasta mediados de los años 80 que se introdujeron los lenguajes de programación para la manipulación de imágenes y sonidos.

#### **4.5. RETROALIMENTACIÓN COMO PROCESO DE CREACIÓN Y RELATIVIDAD DE IDENTIDAD EN LA OBRA DE ARTE**

El proyecto se enfoca en buscar el trasfondo que puede llegar ofrecer la gestación de un bucle de retroalimentación como proceso de creación artística que éste puede llegar a ofrecer. La clave para determinar la deriva sensorial es el hecho de no tener una idea concreta de dónde o cómo va a acabar la obra, transmitiendo una sensación de incertidumbre al usuario al recibir imágenes visuales y sus correspondientes acústicas para generar piezas totalmente caóticas y singulares. Tener la libertad de probar algo y ver qué pasa después, y después probar otra cosa, sin temor a la equivocación, ya que en ningún momento puede llegar a ocurrir, cualquier acción realizada editando cualquier parámetro modificará la consistencia de la obra y la denotará en un flujo de cambios constante. Esa es la esencia del trabajo.

La codificación pretende explicar la realidad por medio de un conjunto específico de reglas y lenguajes, pero al final siempre se acaba desbocando en la supremacía del caos. Es importante ser autorreflexivo, saber que el mundo está en constante mutación, que la vida es un ciclo de cambios y que todo está conectado de una manera caótica. Así pues pretendemos utilizar el lenguaje digital para metaforizar el caos y desorden.

Y es esta misma realidad caótica la que puede verse afectada por los bucles de retroalimentación, dispersando su noción de ser y transformando su identidad en una nueva. Todo ello puede llegar a generar un conflicto en el observador de la obra, ya que la imagen descontextualizada carece de sentido alguno y su estética es intransitiva, pero ¿puede llegar a ser artístico? ¿necesita volver a su estado natural? Estas cuestiones ya se las preguntaba el autor J.L. Pardo: "...existe un sitio para cada cosa, para cada uno de nosotros? ¿Una cosa tiene pleno significado y sentido solo por mantenerse en su lugar de origen?" (Pardo, 2010, p. 25).

En cierto sentido, gran cantidad de la esencia de la imagen digital es exactamente el valor que el receptor le otorga, ya que dependiendo de la importancia representativa que le asigne tendrá más o menos significado para él. Podemos concluir que existe una unión entre objeto digital y espectador, asimilando una identidad compartida, donde la obra dota de vida y puede existir a causa de los usuarios que la representan, perdurando en el tiempo acumulando experiencias conjuntas.

## 5. REFERENTES

Esta parte del trabajo está dedicada en la búsqueda de artistas que se relacionen con mi trabajo a nivel metodológico y productivo, buscando en ellos métodos y herramientas de trabajo que me sirvan para pulir mi idea y tener una mejor noción a la hora de elaborar el proceso práctico.

### 5.1. OLIVIA JACK

He seleccionado como primera referente a la programadora y artista multimedia Olivia Jack, quien realiza trabajos con softwares de código abierto y emplea codificaciones en directo, realizando así interconexiones experimentales en sus proyectos. Su experiencia comenzó en el año 2011, y ha trabajado haciendo instalaciones de visualización de datos y en la enseñanza a jóvenes en procesos de compilación de datos. Empezó un proceso de investigación autodidacta relacionado con el *streaming* (o reproducción en directo) para aprender la síntesis de video analógica sin tener que hacer uso de un hardware modular. Sus proyectos se centran en representaciones algorítmicas por medio de sistemas digitales de incertidumbre y entropía, uso de redes *peer-to-peer*<sup>3</sup>, y la codificación en vivo como método de expresión, creando un bucle de retroalimentación entre ella y su ordenador.

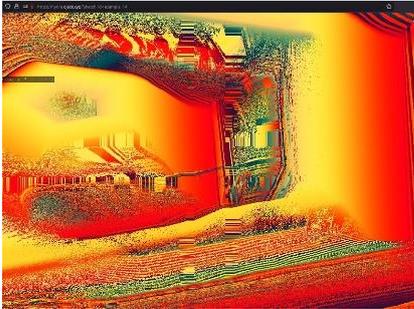


Fig. 3. Olivia Jack: Hydra, 2018  
Proyecto de codificación en directo

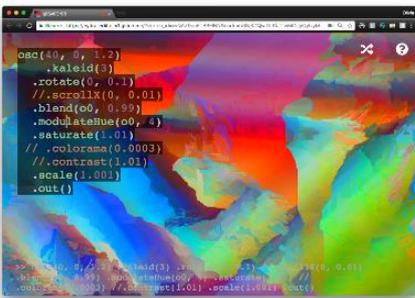


Fig. 4. Olivia Jack: Hydra, 2018  
Proyecto de codificación en directo

Me llamó la atención la fluidez y sencillez que aporta a sus obras, dando un control absoluto a cualquier usuario que interactúe con la interfaz, pese a disponer de conocimientos previos al uso. A su vez hace que el código, frecuentemente un proceso solitario, se convierta en una actividad social, promoviendo así la divulgación de nuevos medios digitales creadores de nuevos estilos artísticos, dónde el trabajo se forja por medio de una comunidad interconectada y no por un único individuo

Por ejemplo, algunos de sus trabajos con más repercusión han sido el proyecto *Hydra*, una plataforma inspirada en la síntesis modular analógica, donde no existe una jerarquía del organismo digital que controle todo lo demás, sino interconexiones entre elementos creados por diferentes usuarios; o la obra de *Pixelsynth*, un sintetizador online el cual hace uso de imágenes y dibujos realizados por quien lo manipule como base para la creación de sonidos.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Las redes *peer to peer* son aquellas denominadas redes entre iguales o entre ordenadores, donde la mayoría de los servicios funcionan mediante una serie de nodos autónomos, sin necesidad de servidores.

<sup>4</sup> Enlaces a los trabajos virtuales de la artista:

Pixelsynth: <https://ojack.xyz/PIXELSYNTH/>

Hydra: [https://hydra.ojack.xyz/?fbclid=IwAR2AwFX5tXmYqwwal1oUR9ww4jbFhnEI51niTGwqacF9riuSnzsSdBxvVfE&sketch\\_id=mahalia\\_3](https://hydra.ojack.xyz/?fbclid=IwAR2AwFX5tXmYqwwal1oUR9ww4jbFhnEI51niTGwqacF9riuSnzsSdBxvVfE&sketch_id=mahalia_3)

De la obra de la artista cabe destacar su inspiración e interés por los sintetizadores de vídeo analógicos como forma de entender la web y el nuevo modelo de pensamiento cibernético ligado a las artes digitales o *new media data*.

Según ella,

“En lugar de pensar en una página web como una "página", "sitio" o "lugar" al que se puede "ir", ¿qué tal si pensamos en ella como un flujo de información en el que se pueden configurar conexiones en tiempo real? Me gusta el navegador como lugar para compartir ideas creativas: cualquiera puede cargarlo sin tener que ir a una galería” (Jack, 2019)

## 5.2. SHELLY KNOTTS

Mi segunda elección se decantó por la artista y compositora Shelly Knotts, quien centra su trabajo en el desarrollo de actuaciones y proyectos de música en red y live coding. Su método artístico se basa en la experimentación, hecho por el cual no se ciñe a un tipo de práctica en concreto, sino que fluye por los diferentes estilos musicales, que van desde la música electrónica hasta la codificación en streaming de danza.

Su arte se basa principalmente en la producción de pistas de audio experimentales mediante el uso de softwares de live coding haciendo uso de osciladores, sintetizadores y acústicas generadas por el propio ordenador. Reivindica la creación de un contemporáneo estilo musical bastante peculiar donde suelen estar presentes los *glitches*<sup>5</sup> o errores del sistema, la confusión y el alboroto digital, convertido de tal manera que genera una electroacústica de estilo propio.

Anteriormente realizó proyectos relacionados con la investigación de la sonificación de procesos de diseño de fármacos, exploración digital en relación con la inteligencia artificial, e interacción creativa de interfaz en dispositivos electroacústicos. Forma parte de un conjunto de investigadores del live coding centrado en la red digital. Su doctorado se basó en la creación de música en vivo creada por un ordenador, ajustándose en la colaboración de música en web.

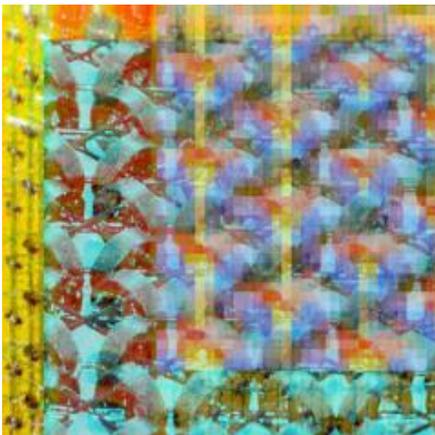


Fig. 5. Shelly Knotts. 2015.  
Streaming de live coding.

---

<sup>5</sup> Un *glitch* es en el ámbito de la informática un error que no afecta negativamente al rendimiento del programa, un determinante no previsto.

Ha sido ganadora de numerosos premios por su innovación en música y sonido, forma parte de diversos colectivos y eventos como Algoraves (del cual hablaremos a continuación), el dúo de lo que denominan música “algo-pop” ALGOBABEZ, la OFFAL (Orchestra For Females And Laptops), y del conjunto LiveCoderA (un grupo constituido por mujeres para la reivindicación y defensa de sus derechos por medio de la creación de arte y cultura gracias al live coding).

Asimismo posee un espectáculo de radio llamado COMPUTERCORE, el cual se basa en la reproducción de música de ordenador, tratando un punk informático, con interferencias de red y otros muchos experimentos sonoros expresados mediante el uso del código binario. Crea una fusión entre precedentes históricos y música electrónica.

### 5.3. YEVGENY MURZIN

También he querido añadir a uno de los creadores de este ámbito artístico, y es el caso del ruso Yevgeny Murzin. Este ingeniero futurista del s. XX fue uno de los principales pilares de la revolución tecnológica que buscaba la URSS, sobre todo que incluyese una experimentación sensorial. Tras 20 años de estudios y trabajos relacionados con el sonido, que no con la música, Murzin creó un diseño de un prototipo de sintetizador, al que nombró ANS, por el compositor Alexander Nikolayevich Scriabin, un autor experimental acostumbrado a la temática de lo desconocido, quien al descubrir la obra de Murzin, se sumergió en él y aclaró mejor sus pensamientos filosóficos hacia la metafísica y la alquimia, como lenguaje de la conciencia.



Fig. 6. Yevgeny Murzin. ANS. 1938.  
The ANS exhibited at Glinka

Dicho sintetizador analógico, diseñado en 1938 y, totalmente funcional con capacidad de reconstruir sonido a partir de una imagen visible veinte años más tarde, se realizó específicamente para compositores musicales, basado en sintetizar sonidos compuestos a partir de tonos básicos, y consistía en producir música sin compositores ni instrumentos. La base metódica consistía en la grabación de sonido utilizado en cinematografía, el cual permitía obtener una imagen visible de un espectrograma sonoro, a la par que el resultado inverso: consolidar un sonido a partir de otro conseguido artificialmente. Su funcionamiento se basaba en las propiedades que se le atribuían a la acústica dibujada.

La pieza funciona por medio de una placa de vidrio, la cual sirve de plano para proyectar los trazos y símbolos, unos sonogramas que se registran durante la misma ejecución. Los fotones de la luz son captados por unas fotocélulas específicas que amplifican y filtran el sonido dependiendo de la intensidad de cada frecuencia sonora (puede representar 720 tonos en total), logrando así una polifonía prácticamente absoluta y armonías totalmente precisas.



Fig. 7. Yevgeny Murzin. ANS. 1938.

Se ha utilizado para numerosas bandas sonoras en películas, en personas con disartria y afasia o con profesionales que querían traducir y comprender el lenguaje de los delfines, para un mayor entendimiento.

En 2013 apareció en la red la versión ANS digitalizada para dispositivos móviles y ordenadores. Esta nueva versión tiene como idea principal la interpretación de sonidos electroacústicos transferidos digitalmente. Posee un sonograma en el centro y a medida que la línea de tiempo se desplaza, se van interpretando aspectos de éste, como información de tono y aspectos generales. Este sintetizador virtual tiene una ventaja con el analógico, y es que puedes reproducir una cantidad ilimitada de tonos puros, tanto simples como complejos.

#### 5.4. GARY HILL

Gary Hill dedicó básicamente todo su estudio en investigar y desarrollar relaciones entre lenguaje e imagen. Se basó mucho en las ideas que dejaron autores como Fritz Lang o MacLaren, quienes introdujeron un dialogo acústico en las películas que realizaron.



Fig. 8. Alexander Zolotov. *Virtual ANS*. 2019. Sintetizador virtual con las bases del ANS original



Fig. 9 y 10. Gary Hill. *Electronic Linguistics*, 1977. Video (blanco y negro).

En sus trabajos crea una estructuración entre texto, imágenes y sonido, intentando ceñirse a los poemas audiovisuales dictando la pureza de los sentimientos. En su obra podemos discernir dos líneas generales:

- La primera de ellas se basa en el lenguaje electrónico, donde la acústica y el lenguaje se fusionan con la imagen digital. Existe un proyecto llamado *Electronic Linguistics* donde se plantean las relaciones conceptuales entre sonido e imagen. En él, las imágenes se determinan como una visualización de acústicas generadas automáticamente mediante procesos electrónicos, donde en un principio se plasman unos píxeles latentes que a medida que pasa el tiempo y se desarrolla la pieza inundan toda la pantalla.<sup>6</sup>

- La segunda hace uso de un discurso más casual, representando imágenes de la realidad. Es el proceso que ocurre en otro de sus trabajos denominado *Bits*, donde el artista muestra una pintura digital creada a través de la grabación de un paisaje mediante un sintetizador de video.

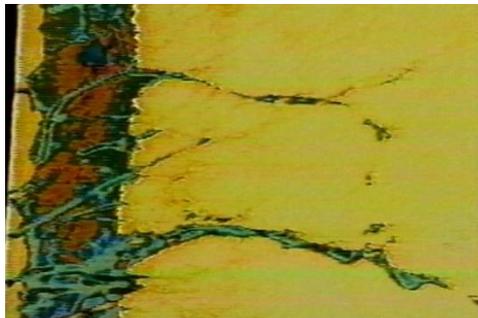
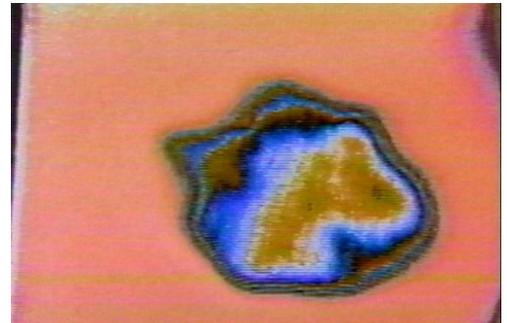


Fig. 11 y 12. Gary Hill. *Bits*, 1977. Video (color y silencio).



## 5.5. ALEX MCLEAN

De Alex McLean me ha interesado su manera de visualizar de manera crítica el arte de la programación en eventos socioculturales. Emplea una metodología similar a la de Shelly Knotts, ya que también es un músico e investigador acústico de experimentación sonora. Lo he añadido a mi lista de referentes ya que es uno de los principales desarrolladores de la codificación en directo como práctica musical y fundador de TydalCycles, un entorno de live coding diseñado para la composición, experimentación y creación musical, pudiendo manipular patrones visibles y audibles; y de Algorave, evento social en el cual se genera

<sup>6</sup> Vídeo de referencia: <https://www.youtube.com/watch?v=gDKam16nZUc>

música a partir de algoritmos basados en la codificación como nueva llamamiento a una nueva disciplina audiovisual.

McLean también es conocido por sus aportaciones dentro del ámbito de software art y la tecnología antropocéntrica. Sus intereses se basan principalmente en la programación informática como medio de gestión cultural, en concreto con la interpretación acústica de las piezas. A su vez, su temática se centra en la exploración de las representaciones digitales, como pueden ser símbolos, palabras, lenguaje humano, patrones, metáforas...

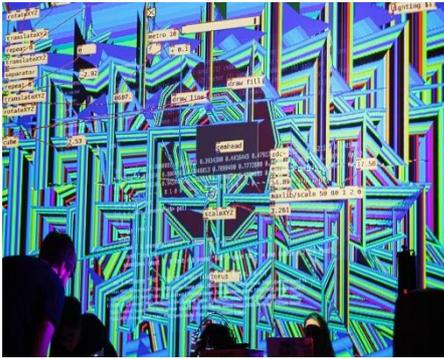


Fig. 13. Alex McLean. *Live coding Algorave*. 2020. Codificación en el evento Algorave.

Su metodología parte del desarrollo colaborativo de la codificación en directo, donde el lenguaje informático se emplea como interfaz creativa para la interacción a nivel global. La gran parte tiene un formato en vivo, ya que la improvisación y experimentación conforman dos pilares fundamentales en sus trabajos. Principalmente trabaja diversos estilos de música electrónica, pero también ha llegado a experimentar con jazz.

De su obra encuentro en común el afán por realizar piezas digitales acústicas de manera experimental y común, creando una cotidianeidad y normalización de estos contemporáneos medios digitales de producción.

## 5.6. HANS JENNY

He seleccionado la metodología de trabajo de Hans Jenny ya que su investigación en relación con ondas acústicas y su consiguiente visualización formó una de las principales doctrinas del estudio de frecuencias sonoras. Por ello lo he añadido a mi trabajo, ya que considero que, aunque procedamos en distintas disciplinas y su método sea más analógico y matérico, tenemos una base en común, la visualización de sonido.

Fue un médico y científico suizo que dedicó su aprendizaje al estudio de las relaciones entre la energía y la materia generada, y consiguió como resultado las bases de una doctrina científica, la cimática.

Al llevar sus conocimientos y aportaciones de anteriores investigadores de este método más allá, elaboró un dispositivo de reproducción de los fenómenos de ondas sonoras denominado tonoscopio, el cual consistía en la formación de formas simétricas a partir de la extensión de arena de cuarzo en una membrana vibratoria. Dependiendo de la frecuencia del sonido añadido, de la frecuencia de las ondas modulares generadas y el timbre, consiguió visualizar este tipo de reproducciones, conocidas como patrones de Chaldni (en mención a Ernest

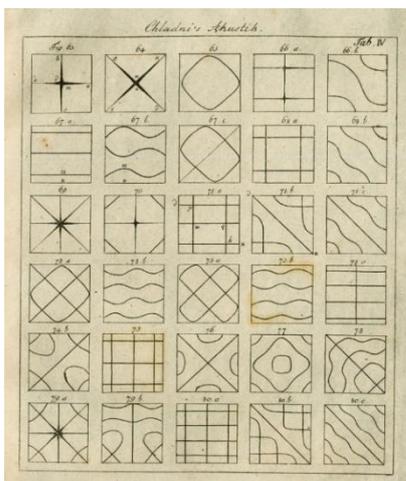


Fig. 14. Hans Jenny. Representación de la tabla de patrones Chaldni de 1948.

Chaldni por su técnica para mostrar diversas opciones de vibración en placas rígidas), las cuales podían ser rígidas si se trataba de bajos tonos, o estructuras más complejas si se trataba de altos tonos.<sup>7</sup>

Gracias a esta invención la visualización geométrica de piezas acústicas ha sido posible, como en composiciones de Beethoven o de Stockhausen, incluso pruebas con cantos armónicos donde la vibración generaba una armonía entre imagen y sonido.

Concluyeron que las frecuencias no formaban parte de una entropía global, sino que más bien constituían un sistema dinámico de equilibrio matérico.

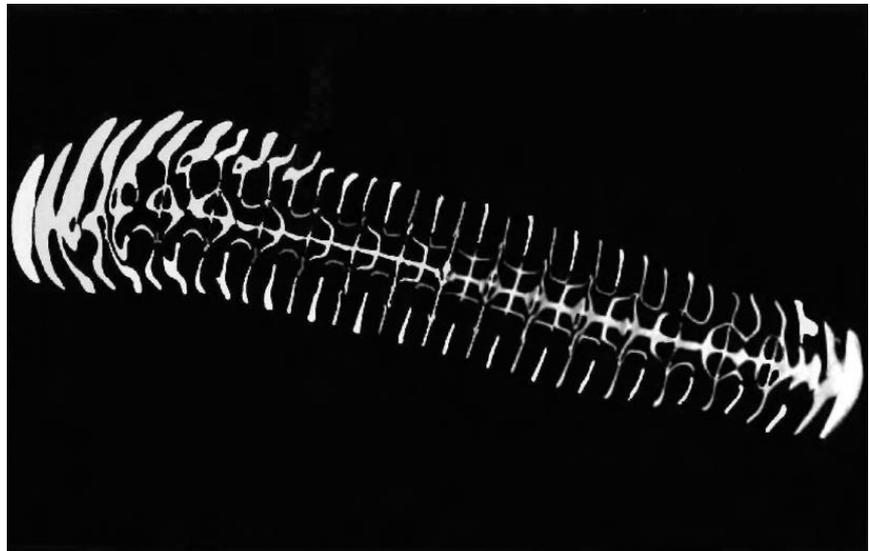


Fig. 15. Hans Jenny. Figura sonora resultante de frecuencias sonoras, 1950.

Después de catorce años de estudio de esta nueva ciencia y gracias a distintos investigadores que ya habían realizado pruebas anteriores a este mecanismo, dieron como resultado la comprobación de que la mayor complejidad de formas y estructuras moleculares está determinada por las frecuencias de energía que recibe un objeto. Examinando las frecuencias aplicadas, se puede observar como el cuerpo se transforma de manera proporcional y sigue una serie de patrones geométricos biológicos.

Gracias a este descubrimiento se ha podido deducir que en prácticamente todos los ámbitos, desde biología, química y geología hasta ciencias espirituales como la antroposofía, las ondas sonoras y sus frecuencias modulares de vibración determinan la composición matérica a causa de la energía generada. Asimismo podemos interpretar los fonemas del habla de una manera visual, y

<sup>7</sup> Referencia al trabajo del autor: <https://www.youtube.com/watch?v=W6PSA5bYTxs>

así con todo, ya que lo que buscaba Jenny, y consiguió, fue comprender el comportamiento de las partes con el todo.

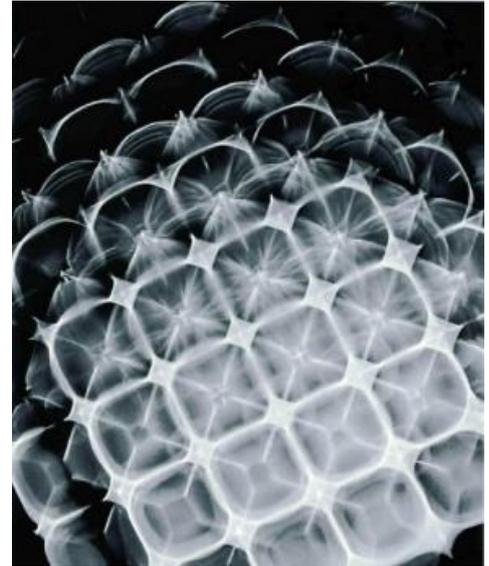
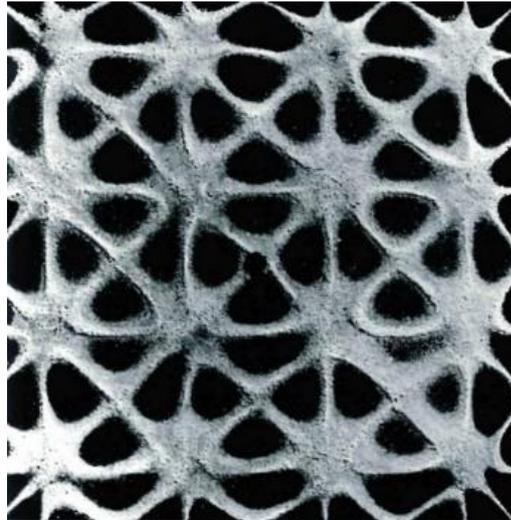


Fig. 16 y 17. Hans Jenny. Figuras sonoras resultantes de frecuencias sonoras, 1950.

## 6. DESARROLLO

### 6.1 Proceso inicial

Tras semanas de madurar la idea de realizar un proyecto de codificación en un software de libre manipulación para el proceso de sonificación de imágenes y visualización de sonidos, investigué diversos programas capaces de proyectar mi propósito y estudié varias formas de poder realizar el proyecto. Entre los softwares que analicé inicialmente se encuentran PureData, Mosaic y TouchDesigner, siendo este último el elegido para mi trabajo.

Comencé un proceso de estudio e indagación acerca de este medio artístico y cómo los lenguajes de programación llegaban a crear obras artísticas gracias a la codificación de datos electrónicos. Comencé por examinar artículos que trataran sobre este ámbito y obras de referentes, y a partir de un largo análisis definí los objetivos, con la finalidad de crear un sistema digital de libre manipulación que permitiese generar un arte generativo de imágenes sonoras, mediante una serie de herramientas incluidas en el propio software de trabajo.

Antes de introducirme de lleno en la codificación de datos en TouchDesigner y la consiguiente creación de un lenguaje digital capaz de cumplir mis objetivos, realicé una serie de pruebas con diversas aplicaciones. En ellas, encontré un sistema de sonificación de sonido que se relacionaba muy bien con mi trabajo, mediante la transconversión de datos pude escanear una serie de imágenes y pasar la parte visual a sonora. A su vez, al mismo tiempo que introducía imágenes, podía ir modificando la información con la que quería que se extrajera la información sonora, variando valores para conseguir diversas modificaciones. Los softwares que utilicé en esta parte del proceso son *PhotoSunder* y *SonicPhoto*.

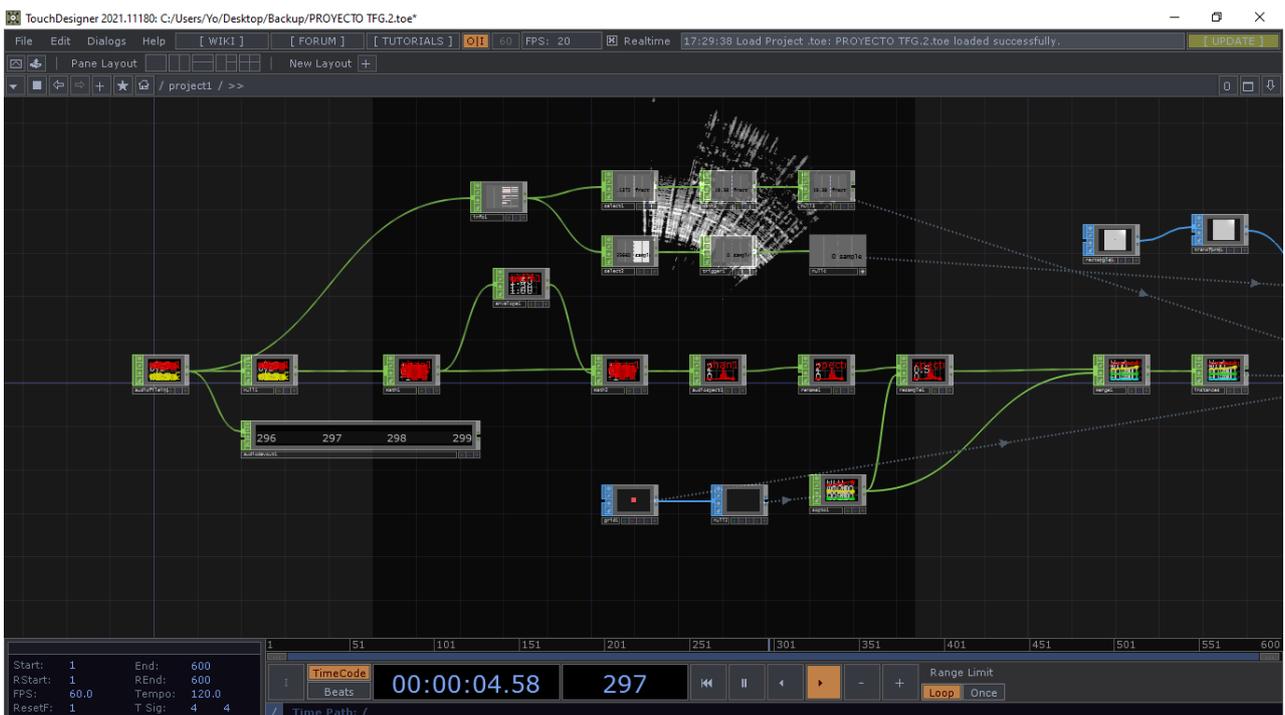
En cuanto a las imágenes seleccionadas no contienen una conceptualidad y un trasfondo específico en el trabajo. La base y esencia del proyecto es la manipulación de imágenes digitales y crear un sistema de sonificación y visualización sonora; sin su implementación el proyecto carecería de sentido y no podría funcionar, pero no son un pilar conceptual de este trabajo, de hecho cada espectador será quien elija la imagen digital que quiera sonificar y añadir

en el bucle de retroalimentación, modificando libremente los valores añadidos en el software para crear un singularidad en cada resultado.

No obstante, se añadirán imágenes de referencia para comenzar a producir, como una serie de preestablecidos que se puedan trabajar con ellos.

## 6.2 Proceso experimental

Una vez clara cómo iba a realizar la idea del trabajo comencé a desarrollar la interfaz dentro de TouchDesigner. Fue un proceso laborioso debido a que nunca había trabajado con un software de este tipo y tuve que estudiar de manera autodidacta cada espacio de trabajo para intentar lograr mi objetivo. Resumidamente fui añadiendo contenedores de valores, partiendo de un receptor de audio que permitiera añadir el sonido descodificado de la imagen digital previa. Unos pasos más adelante añadí los parámetros con los que se iba a visualizar el sonido, un par de herramientas que permitiesen al usuario modificar aspectos técnicos como la forma, opacidad, brillo y contraste, velocidad de reproducción, cantidad de loops a realizar, la geometría de la imagen resultante, entre otros.



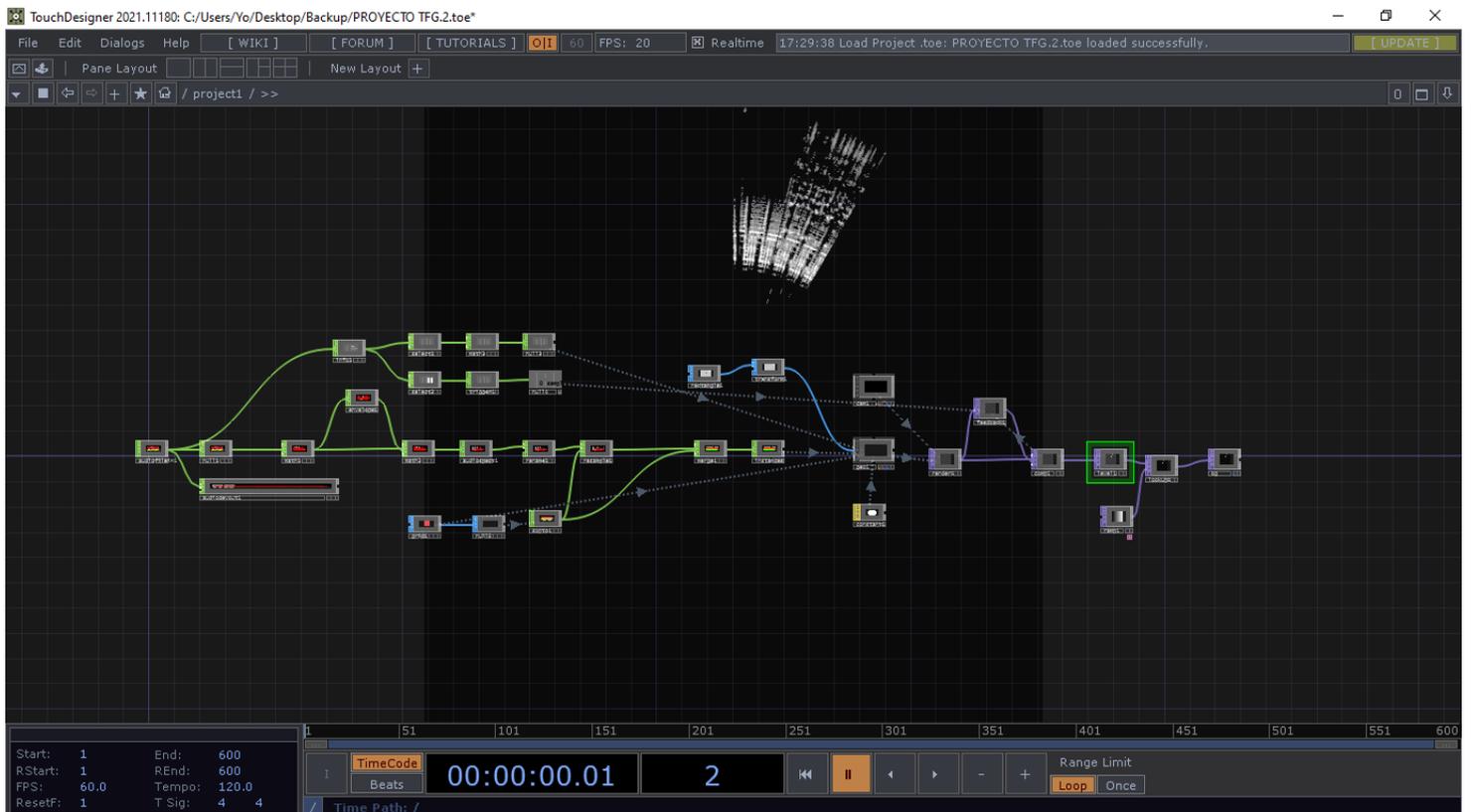
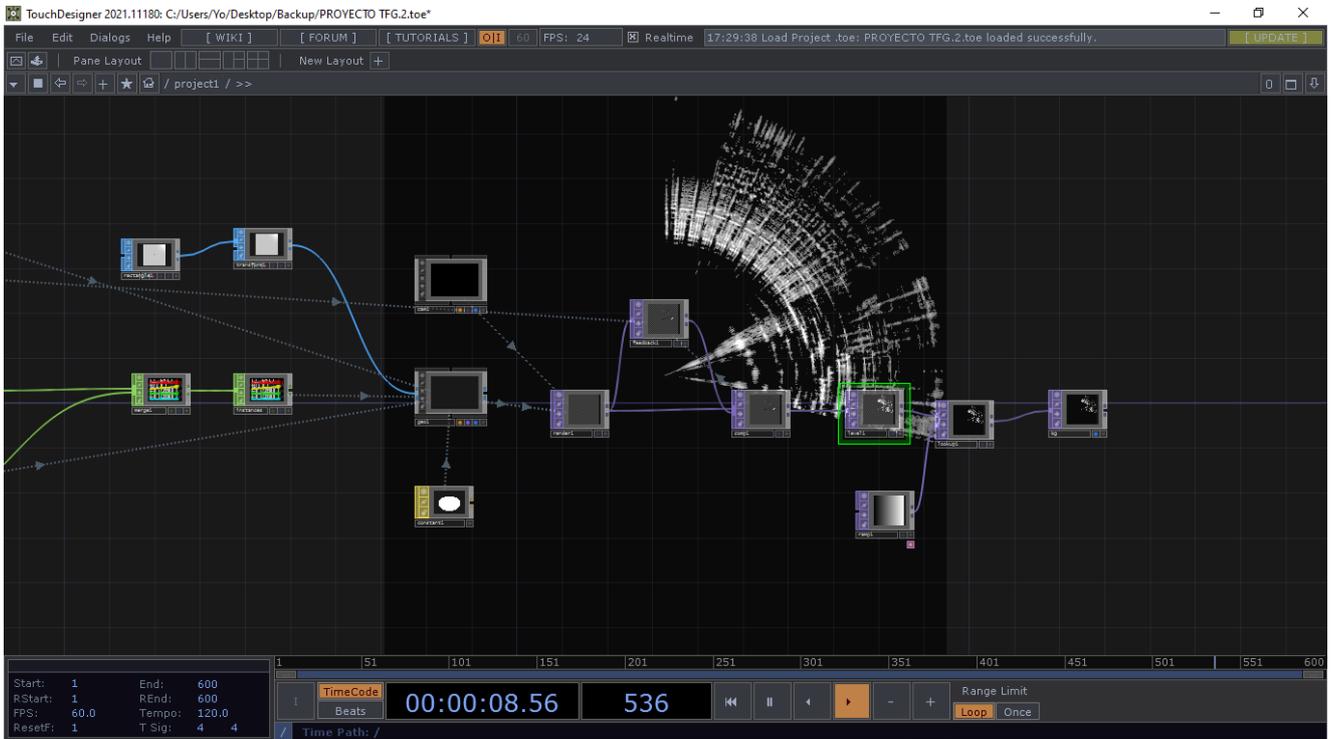


Fig. 18, 19 y 20. Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Interfaz elaborada para el proceso de creación en *TouchDesigner*, 2022

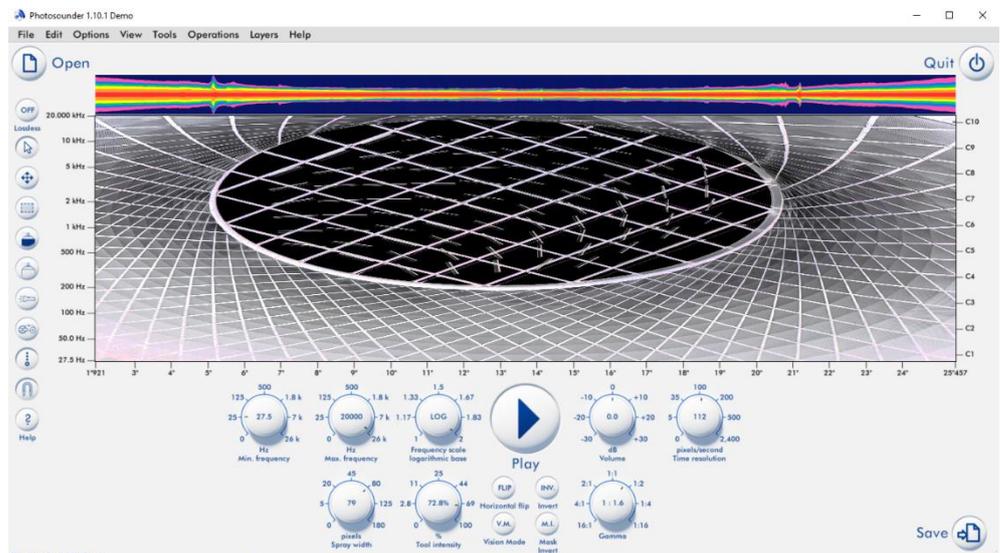
Así pues, después de varios intentos fallidos, pude crear un sistema digital que recogiera la información sonora y la transformase a visual. En mi caso, realicé una serie de circunferencias (cada una de sus respectivas imágenes sonoras) que representaban la información acústica a medida que se iba reproduciendo la pista. Estas piezas son un reflejo del trabajo realizado, y son únicas ya que cada vez que se repitiera el proceso con otra información, las figuras cambiarían dependiendo de la interacción que realizase cada interventor del proyecto. Una vez realizado esto, la imagen obtenida podría volver a descontextualizarse y perder su naturaleza si comenzáramos de nuevo el ciclo, extrayendo de esta nueva imagen nuevos sonidos e interactuar de nuevo con la interfaz del software creando nuevas imágenes.

Queda por tanto establecido un bucle de retroalimentación como proceso de creación artística.

### 6.3 Proceso creativo

Esta última parte del trabajo consiste en la explicación de cómo he podido representar el apartado técnico.

En primer lugar seleccioné las imágenes que iba a tomar de referencia para su consiguiente sonificación y las añadí al software de descodificación de datos, extrayendo de la imagen digital su información sonora gracias a las ondas modulares y espectrogramas que se analizaron. Adjunto imágenes de prueba:



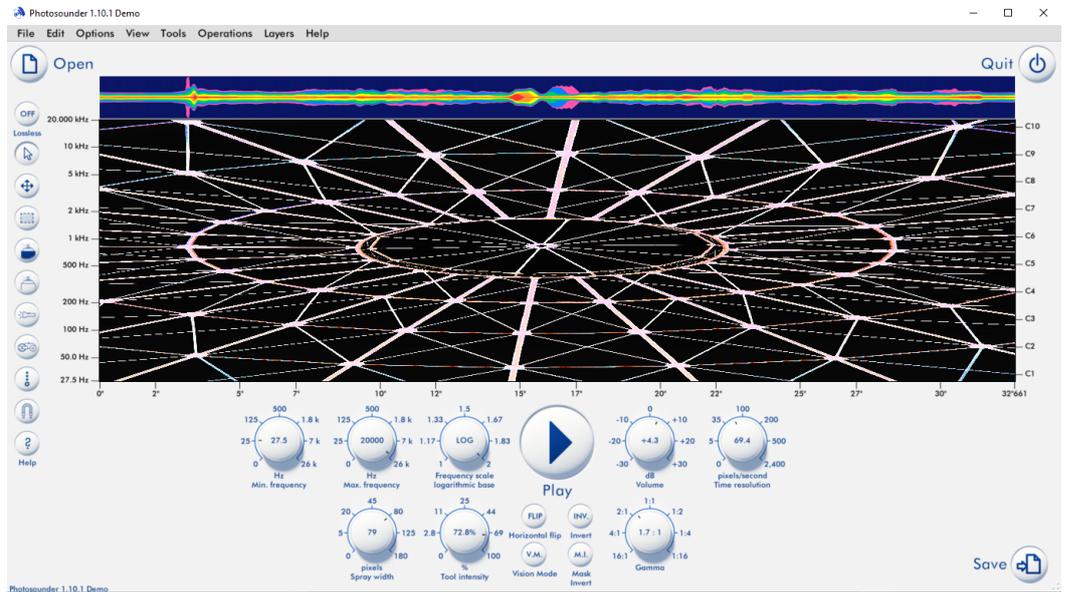


Fig. 21, 22, 25 y 27. Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Proceso de decodificación de datos para la extracción de información sonora, 2022.

Más tarde, con el sonido codificado que conseguí, lo añadí a la interfaz que había creado en *TouchDesigner*, modificando los parámetros que precisé para generar una nueva imagen digital. Comenzó el proceso y se representaron nuevas imágenes digitales:



Fig. 23. Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 3, 2022.

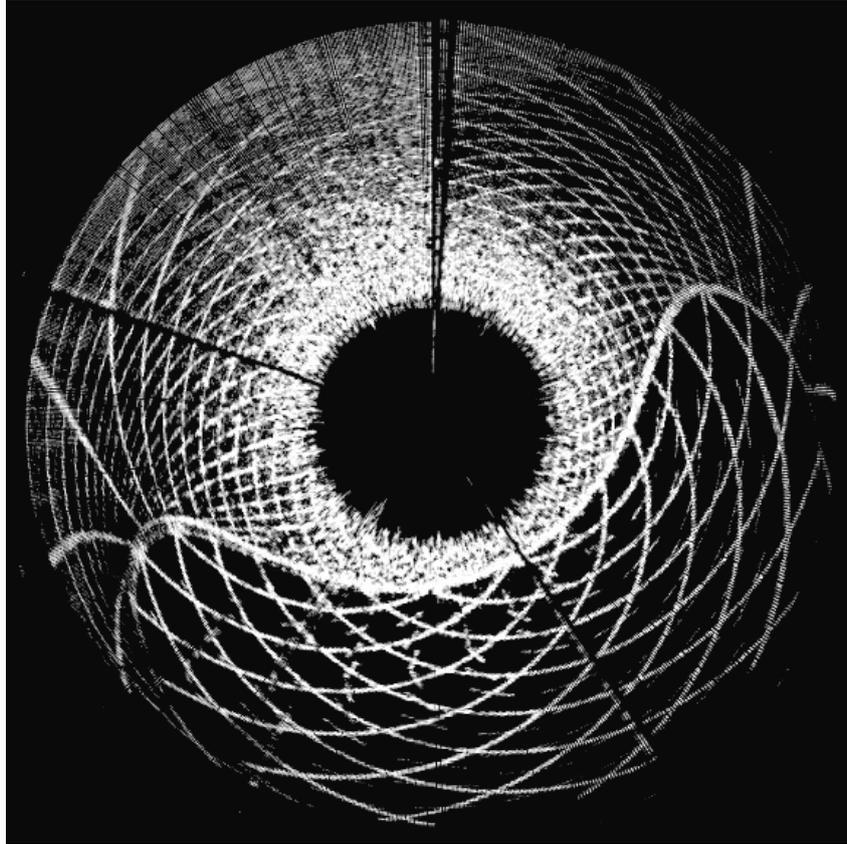


Fig. 24. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual. Prueba 4,*  
2022.

Para confirmar que el medio procedural funcionaba correctamente reinicié de nuevo el proceso pero con las nuevas imágenes sonoras adquiridas y cambiando de nuevo parámetros de la interfaz, y en efecto, el proceso funcionaba a la perfección.

Adjunto imágenes de la segunda etapa (y final provisionalmente, ya que podría continuar de manera indefinida) del ciclo de retroalimentación:

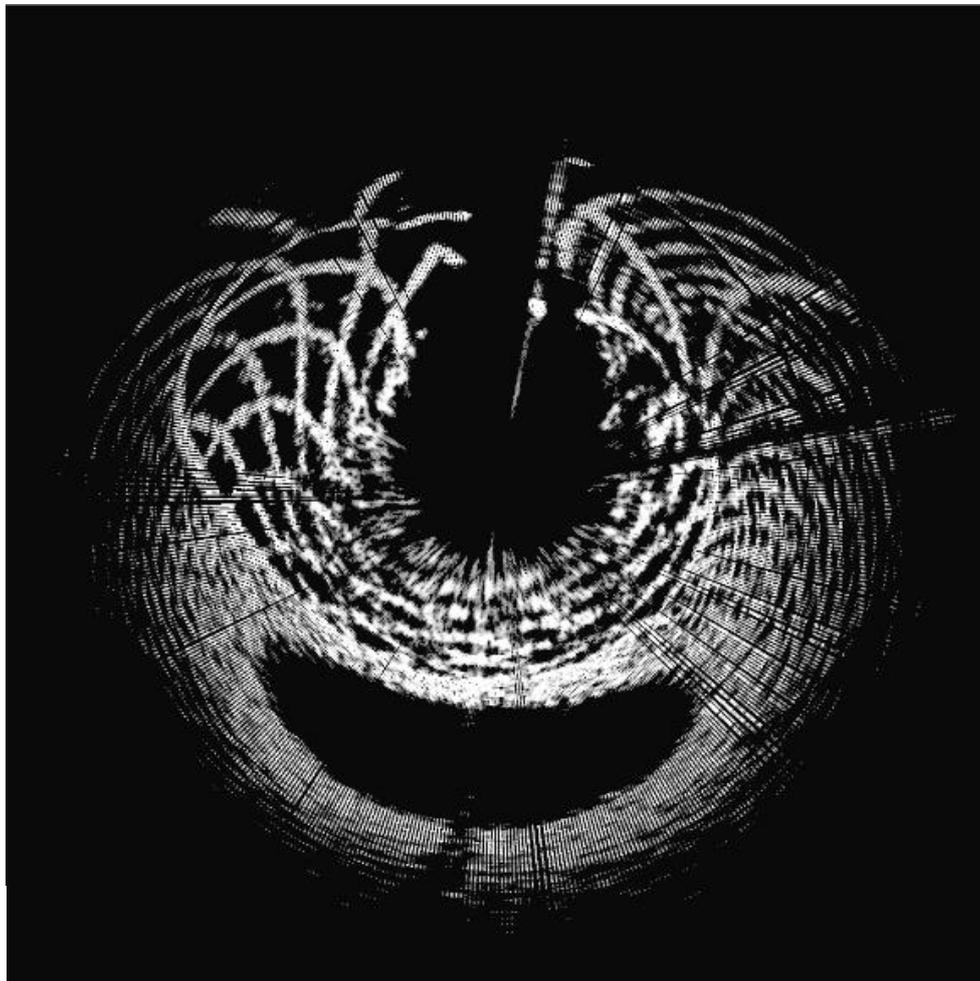
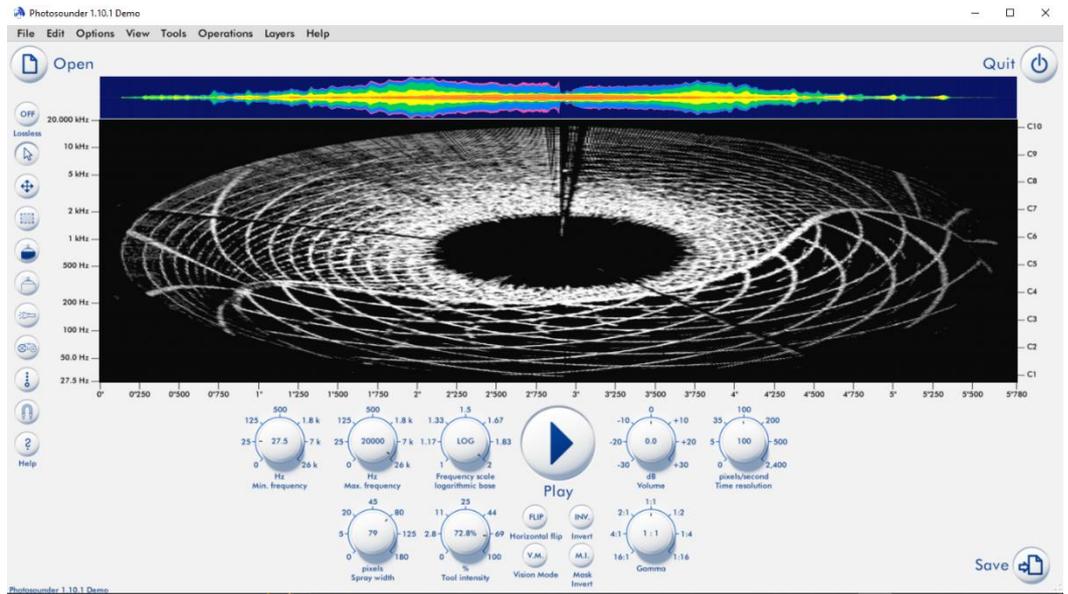


Fig. 26. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual*. Prueba  
3.1, 2022.

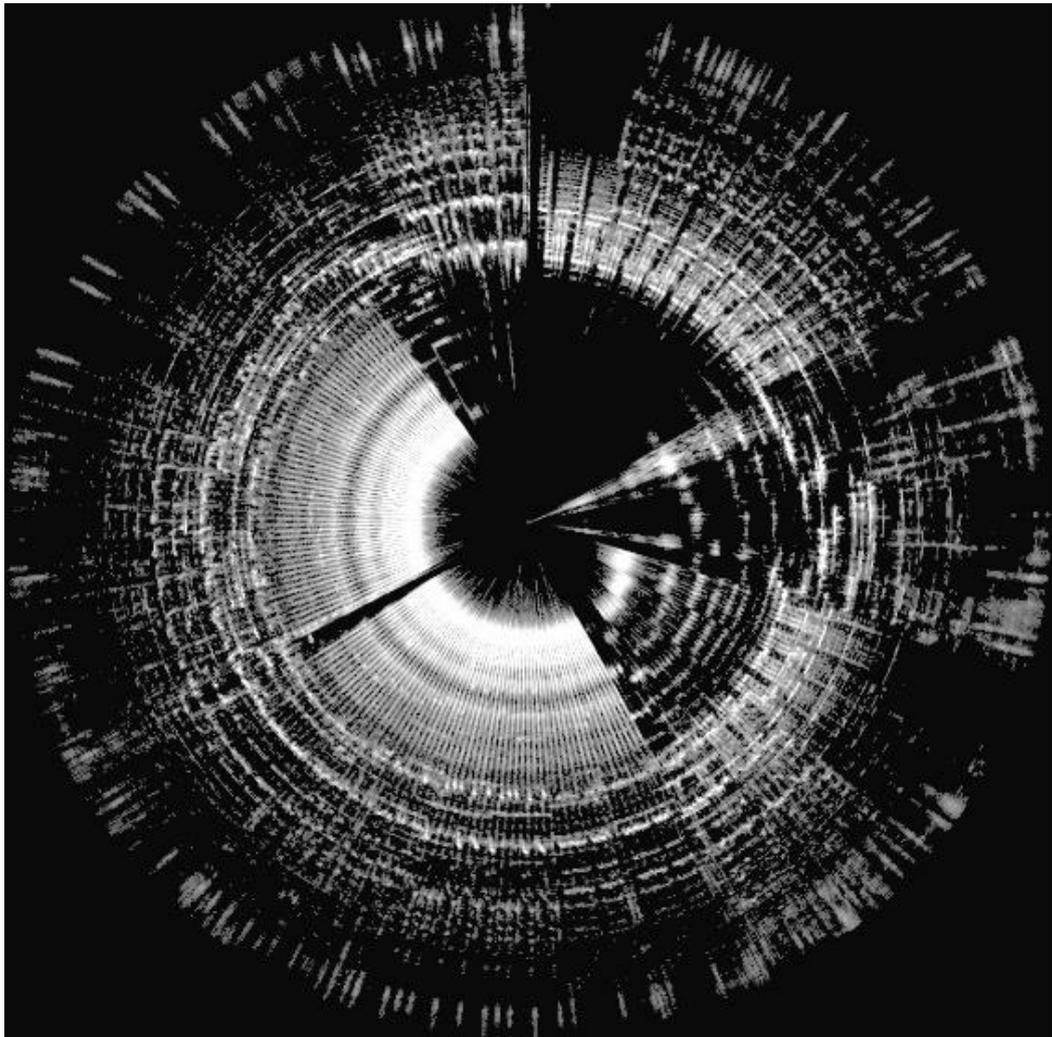
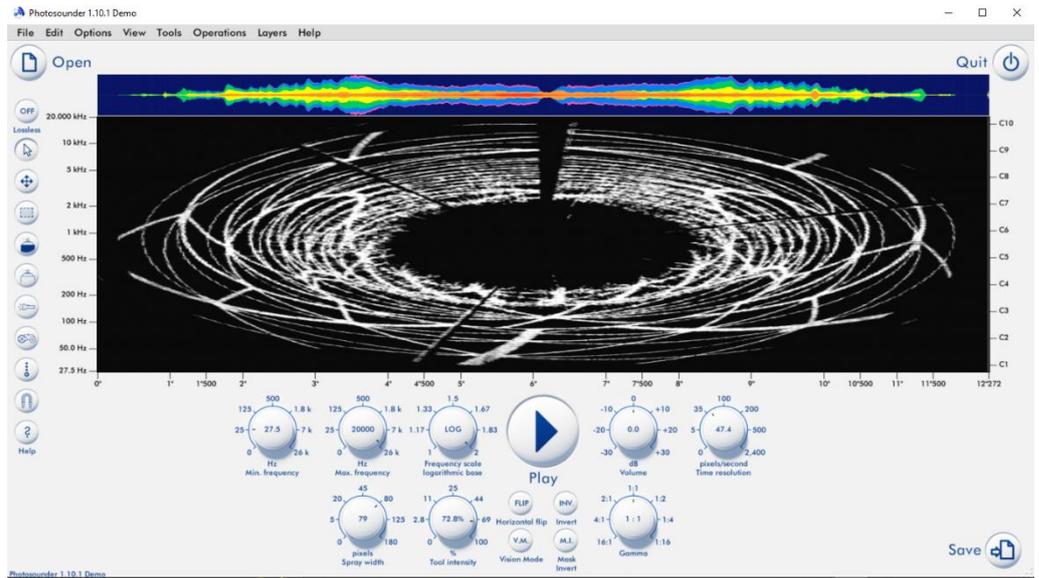


Fig. 28. Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 4.1, 2022.

Los resultados son provisionales, ya que como he comentado anteriormente este proyecto está en constante cambio, así que a medida que siga trabajando en él, las imágenes y sonidos continuaran modificándose a medida que avanza.

Esta serie de imágenes de experimentación que he realizado la he querido representar de una manera estética, concordando unas imágenes con otras, por ello es por lo que he realizado circunferencias y las he mantenido en blanco y negro. Me resultaba más semántico para la presentación de este trabajo, pero como digo, los parámetros pueden variar y pueden realizarse diversas formas de diversos colores, geometrías y demás.

Por último adjunto otras pruebas realizadas junto a las anteriores para una mejor visualización de la obra y un vídeo donde puede observarse el proceso:

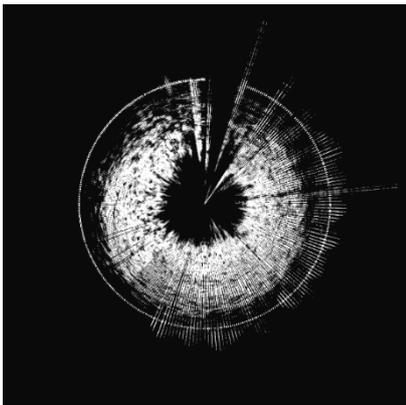


Fig. 29. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual.*  
Prueba 1, 2022.

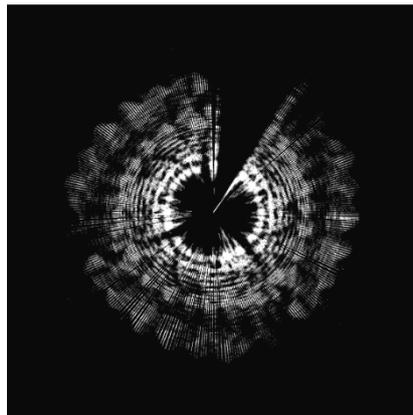


Fig. 30. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual.*  
Prueba 2, 2022.



Fig. 31. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual.*  
Prueba 3, 2022.

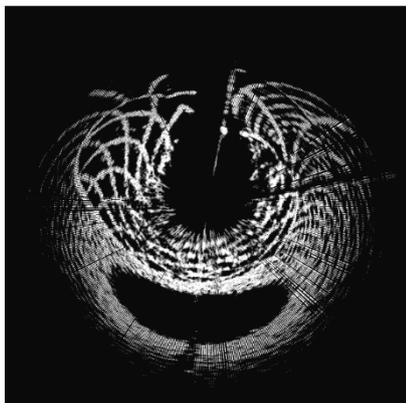


Fig. 32. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual.*  
Prueba 3.1, 2022.

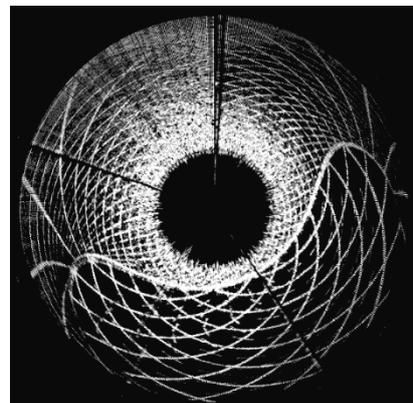


Fig. 33. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual.*  
Prueba 4, 2022.

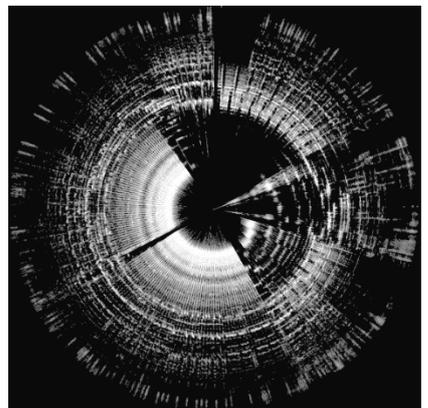


Fig. 34. Carlos Vaquer.  
*Resonancia Visual.*  
Prueba 4.1, 2022.

Enlace al vídeo representativo: <https://youtu.be/bHUak3Y8dDY>

## 7. CONCLUSIÓN

Como conclusión pienso que el trabajo que he pretendido realizar ha sido bastante arriesgado en cuanto a aspectos técnicos y prácticos se refiere, creando una interfaz dentro de un software que permita crear un proceso de sinestesia sonora, forjando un bucle de retroalimentación activa en la que la interacción del usuario es fundamental para su creación. Dicho proyecto se caracteriza por permanecer en constante actividad y cambio, convirtiéndolo en una obra artística en proceso.

Este proyecto me ha servido como proceso de aprendizaje hacia un apartado más cercano de las artes digitales, gracias al análisis y determinación de la obra. Pienso que he acuñado mi propósito de relacionar las vertientes de arte e informática en un conjunto proceso de creación dentro del ámbito artístico, y espero que la interacción que se pudiera llegar a realizar en la obra sirva para comprender y revalorizar la potencia artística que poseen estos medios. Mi intención es continuar trabajando en ella y añadir un lenguaje de programación más consolidado para crear una experimentación todavía mayor dentro de la interfaz.

Asimismo creo que he demostrado la infinidad de posibilidades que puede originar el trabajo procedural, ciñéndonos a las capacidades a las que he podido aspirar en este trabajo.

En cuanto a la experiencia que he adquirido en el desarrollo de la obra, he de decir que estoy satisfecho con el resultado, pero más con el camino que he realizado para llegar hasta él. Este proyecto me ha hecho madurar como artista desde el momento en el que lo planteé hasta su finalización, siempre fue un recorrido beneficioso.

Decidí trabajar dentro de un ámbito que se distanciaba de mi obra personal, lo cual pienso que ha hecho que evolucione y sea consciente de conceptos que ignoraba. Gracias a él he salido de mi zona artística y he podido corregir factores que determinaban mi trabajo, por así decirlo ha hecho que abra los ojos en el método de trabajo.

Llegar hasta la parte final del proyecto ha resultado difícil y en muchos momentos frustrante, pero creo que he conseguido alcanzar en gran medida los objetivos que me propuse en su momento y he podido resolver las inquietudes personales que hicieron que empezara la obra.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

Chion, Michel (1993). *La audiovisión: introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido*.

Fontcuberta, Joan (2016). *La furia de las imágenes: notas sobre la postfotografía*. Galaxia Gutenberg.

Giannetti, Claudia (1996). *Arte en la era electrónica: perspectivas de una nueva estética*. Associació de cultura contemporània l'angelot.

Levis, Diego (2011). *Arte y computadoras: del pigmento al bit. La máquina dúctil. Vol. 3 n.º 1*.

Pardo, J.L. (2010). *Nunca fue tan hermosa la basura, ensayo sobre la falta de lugares*. Galaxia Gutenberg.

Prada, Juan Marín (2014). *“Caracteres”. Estudios culturales y críticos de la esfera digital. Vol. 3 n.º 2*.

### ARTÍCULOS

Bellido Gant, Luisa (2003). *Arte digitalizado y arte digital: las manifestaciones artísticas en la era digital*. Universidad de Granada

Jack, Olivia (2019). *A free, shared visual playground in the browser: Olivia Jack talks Hydra*.

López Charles, Carlos (2009). *Conferencia de transducción entre sonido e imagen en procesos de composición*.

### TESIS / TFG / TFM

Arce Sagarduy, Mikel (2013). *Las imágenes sonoras*. Revista Mnemosine. Arte y humanidades. Universidad Politécnica de Valencia.

García Miragall, Carlos (2016). *Generación de imagen sintética en tiempo real basada en muestras de sonido digitalizado en el campo del arte digital*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Stoyanov Gabov Gabova, Yordan (2016). *Interacción sonora con código de Barras*. Trabajo final de máster. Universidad Politécnica de Valencia.

### **PAGINAS WEB**

Luz Viajera, Educación Artística Online. Consultado el 19/06/2022 (<https://www.luzviajera.com/single-post/imagen-sonora-el-arte-de-ver-con-el-oido>)

### **VIDEOS**

RTVE, Metrópolis (2000). *Vídeo y Arte Digital*. Injuve 2000.

<https://www.rtve.es/play/videos/metropolis/metropolis-video-arte-digital-2000-injuve-2000/5649690/>

## 10. INDICE DE IMÁGENES

- Fig. 1: Carlos Vaquer. *Resonancia visual*, 2022. Prueba experimental del proyecto.
- Fig. 2: *Snarg*, 1990. Obra interactiva en continua mutación activa en la red creada a partir de la interacción colectiva de usuarios.
- Fig. 3: Olivia Jack: *Hydra*, 2018. Proyecto de codificación en directo.
- Fig. 4: Olivia Jack: *Hydra*, 2018. Proyecto de codificación en directo.
- Fig. 5: Shelly Knotts. 2015. Streaming de live coding.
- Fig. 6: Yevgeny Murzin, *ANS*, 1938. The ANS exhibited at Glinka Museum.
- Fig. 7: Yevgeny Murzin. *ANS*. 1938.
- Fig. 8: Alexander Zolotov. *Virtual ANS*. 2019. Sintetizador virtual con las bases del ANS original.
- Fig. 9 y 10: Gary Hill. *Electronic Linguistics*, 1977. Video (blanco y negro).
- Fig. 11 y 12: Gary Hill. *Bits*, 1977. Video (color y silencio).
- Fig. 13: Alex McLean. *Live coding Algorave*. 2020. Codificación en el evento Algorave.
- Fig. 14: Hans Jenny. Representación de la tabla de patrones Chaldni de 1948.
- Fig. 15: Hans Jenny. Figura sonora resultante de frecuencias sonoras, 1950.
- Fig. 16 y 17: Hans Jenny. Figuras sonoras resultantes de frecuencias sonoras, 1950.
- Fig. 18, 19 y 20: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Interfaz elaborada para el proceso de creación en *TouchDesigner*, 2022.
- Fig. 21, 22, 25 y 27: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Proceso de descodificación de datos para la extracción de información sonora, 2022.
- Fig. 23: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 3, 2022.
- Fig. 24: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 4, 2022.
- Fig. 26: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 3.1, 2022.
- Fig. 28: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 4.1, 2022.
- Fig. 29: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 1, 2022.
- Fig. 30: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 2, 2022.
- Fig. 31: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 3, 2022.
- Fig. 32: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 3.1, 2022.
- Fig. 33: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 4, 2022.
- Fig. 34: Carlos Vaquer. *Resonancia Visual*. Prueba 4.1, 2022.