

Universidad Nacional Autónoma de México

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN MÚSICA

TRES ESTUDIOS ABIERTOS PRÁCTICAS PERFORMÁTICAS, AUDIOVISUALES Y EXPERIMENTALES CON LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN COMO INSTANCIAS DE CONOCIMIENTO

Emilio Ocelotl Reyes

Tutor principal: Hugo Solís García

Comité Tutor: Iracema e Andrade, Fernando Monreal

22 de marzo de 2022

ÍNDICE GENERAL

1	Introducción	7
1.1	Contexto de escritura	7
1.2	Obras	8
1.3	Software libre y de código abierto	8
1.4	Lenguajes de programación e investigación	9
1.5	Versiones y repositorios	10
2	Antecedentes	11
2.1	Trilogía de Investigación	11
2.1.1	Objeto, Paisaje y Efecto	11
2.1.2	Cuidado con la Brecha	12
2.1.3	Tres Estudios Abiertos	12
2.2	Música por computadora y algorítmica	12
2.2.1	Plataformas	12
2.2.2	Jacktrip y la música conectada	13
2.2.3	Fluxus y openGL	13
2.3	Live Coding	14
2.3.1	Primeras expresiones	14
2.3.2	Nodos y circuitos	15
2.3.3	Exploración visual	15
2.4	Proyectos Colindantes	16
2.4.1	Nivel Bajo	16
2.4.2	Nivel Medio	16
2.4.3	Nivel Alto y Ecosistemas	17
2.5	Piezas y obras lejanas	18
2.5.1	Notas de Ausencia	18
2.5.2	Hydra, visuales y el navegador	19
2.5.3	The Stage is (A)Live	19
2.6	Piezas y obras cercanas	20
2.6.1	Pumpumyatchkan	20
2.6.2	Concierto de clausura	20
2.7	PiranhaLab	20
2.7.1	Escritura de y con software	21
2.7.2	Ciclo de Talleres	21
2.7.3	EDGES 2020	21

3	Perspectivas de investigación	23
3.1	Giro de los nuevos medios	23
3.2	Estudios del software y código	23
3.3	Programación y práctica artística	23
3.4	El código como agente y como prótesis	23
4	Caso 1: THREE.studies	25
4.1	Delimitación y contexto	25
4.2	Versiones anteriores	25
4.3	Version final	25
5	Caso 2: Anti	29
5.1	Delimitación y contexto	31
5.1.1	Esquema general de la aplicación	31
5.1.2	Puesta en marcha y montaje	31
5.1.3	Ecosistema	32
5.2	Audio e Imagen	33
5.2.1	Audio	34
5.2.2	Imagen	34
5.3	Eventos	34
5.3.1	Puntos y desarrollo	34
5.3.2	Transducción de magnitudes	34
5.3.3	Materiales	35
5.4	El tiempo en el navegador	35
5.4.1	Tiempo y secuenciación	35
5.4.2	Panorámica	35
5.5	La ofuscación como motivo	35
5.5.1	Predicciones	35
5.5.2	Ofuscación audiovisual	36
5.5.3	Mediciones	36
5.6	La escritura como rodeo	37
	Referencias	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Openframeworks 1	15
Figura 2	Notas de Ausencia - Marianne Teixido	18
Figura 3	Concierto PUMPUM	20
Figura 4	Concierto coloquio	21
Figura 5	Conversatorio CCD	22
Figura 6	Versiones de THREE.studies	27
Figura 7	Captura de Anti	30
Figura 8	Diagrama de Montaje Anti	32
Figura 9	Montaje Anti en San Ildefonso	33
Figura 10	Título 1	36
Figura 11	Captura Segunda Versión Anti	37

1

INTRODUCCIÓN

La presente investigación es un bucle de investigación creación que estudia algunas prácticas performáticas, audiovisuales y experimentales con lenguajes de programación como instancias de conocimiento. De manera particular, señala un giro hacia las implicaciones de la interpretación audiovisual y la producción artística de obras para la web.

La estructura del documento es modular, cada subsección puede funcionar de manera independiente y puede ser leída como un artículo por sí mismo. La suma de estos módulos componen una investigación que puede leerse en lo general y en lo particular.

A continuación, se esclarecen algunos puntos necesarios para la lectura de este documento.

1.1 CONTEXTO DE ESCRITURA

El contexto de escritura de este proyecto está marcado por una primera intención de desbordar laa investigación hacia la práctica de la música por computadora y la exploración con sonido. La generación de gráficos por computadora ha sido una extensión de esta exploración. Para el proyecto actual, representa un giro de acomplamiento que permite ampliar el rango práctico y reflexivo.

A manera de agente externo, la pandemia de COVID-19 ha marcado la vuelta definitiva de este proyecto hacia el navegador. Las experiencias particulares hacen patente las consecuencias que esto ha tenido para la investigación y la práctica artística. En relación a las preocupaciones centrales de esta investigación, el encierro y las posibilidades de la interconexión por medio de la web trajeron de vuelta la discusión sobre la presencia y la colaboración/interpretación/composición.

1.2 OBRAS

El proyecto está vinculado por la realización tecnológica y práctica de piezas para el navegador que son objeto de la investigación. Las piezas son: anti, caso2 y caso3.

Estas piezas orbitan distintos lenguajes de programación y plataformas para la transformación de señales de audio y video y renderización de gráficos tridimensionales. El centro de esta orbitación es javascript.

1.3 SOFTWARE LIBRE Y DE CÓDIGO ABIERTO

La perspectiva del software libre como un motivo para la investigación y práctica artística. De igual manera al código creativo, es importante señalar las implicaciones cercanas pero en algunos momentos contradictorias como el código abierto. Finalmente, establecer una crítica a la perspectiva redentora del software libre que contextualice el uso de la computadora como una interlocutora socialmente constituida por el trabajo de personas involucradas con la programación y la reflexión imbricada con el software.

De manera particular, entendemos que las implicaciones del software libre y de código abierto tienen repercusiones en los resultados sonoros y visuales y especialmente, en las formas de organización social, económica y social de las personas que se involucran con lo que García llama sistemas de producción musical y que define como:

“un sistema de producción musical cuyos productos surgen de la interacción de personas que colaboran de manera distribuida, con herramientas, modos de operación y circuitos de distribución que funcionan bajo un principio generalizado de compartición y circulación libre de la cultura.”(García, 2021, p. 65)

Este proyecto parte de motivaciones que expresan formas de practicar e investigar con y sobre tecnología. Algunas de las metodologías de trabajo que parten del hacer pero que desde nuestra perspectiva, se pueden extender al pensamiento y a la reflexión, están presentes en formas de trabajo como DIY o DIWO. Del giro y la problematización de estas herramientas en términos del trabajo en contextos colaborativos situados en latinoamérica retomamos perspectivas de trabajo como la que plantea y problematiza un espacio como Platohedro:

“El buen vivir sumak kawsay, demanda, en esta globalidad de conocimiento, de un sumak yachay, un buen conocer, de los saberes (nuevos y viejos). Es por tanto necesario desarrollar el buen conocer, aquel que beneficia a todos, que crea un entorno rico y fértil para la vida cultural, social, económica, política. En definitiva, crear una matriz productiva basada en conocimiento común y abierto”(Platohedro *et al.*, 2019, p. 31)

La extensión de la cultura libre a otros ámbitos como a investigación artística o a la producción musical es uno de los puntos de partida de esta investigación.

1.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN E INVESTIGACIÓN

Partimos de la problematización de la práctica de la programación desde los estudios del software y tomamos la perspectiva de Winnie Soon y Geoff Cox para hablar de la programación como práctica:

“Consideramos la programación como una práctica cultural dinámica y un fenómeno, una forma de estar y hacer en el mundo y un medio para entender algunos de los complejos procedimientos que sustentan y constituyen nuestras realidades vividas, y para actuar sobre esas realidades” (Soon y Cox, 2020, p. 14)

Es por esto que retomamos algunas ideas de las ciencias sociales y de la observación participante. Como desplazar el centro de la investigación al sonido, la imagen o su integración como objetos de conocimiento por sí mismos. En este sentido, la investigación busca adentrarse en el código como una tecnología que permite establecer un tipo de relación entre los agentes involucrados. El caso de Di Prospero (2015) ilustra el interés por vincular una práctica técnica con procesos sociales: “La sociabilización en la actividad del live coding, se constituye, como veremos, en consonancia con la técnica, por lo cual se hace necesario un análisis que dé cuenta de la relación de los sujetos de estudio con la tecnología.”(Di Prospero, 2015, p. 48) Si los actores humanos son los sujetos de estudio de una investigación que se centra en tecnología y partiendo del marco Latouriano ¿Será posible plantear a la tecnología como la instancia del pensamiento de otros sujetos de estudio? ¿Cuáles serían las diferencias de estas instancias con respecto a la tecnología que no necesariamente se adscribe a un paradigma creativo o de práctica artística?

La problematización del marco de investigación investigación como algo presente en el proceso de escritura, como un objetivo secundario que pone en contradicción al investigador inmerso en una actividad práctica. El rodeo como un camino necesario para encontrar rutas no convencionales.

La ejecución y existencia de estas piezas supone un ecosistema de pensamientos prácticas y de otras piezas cercanas en términos tecnológicos y artísticos. La observación de estas piezas en contexto nos permitirá considerarlas como instancias de conocimiento que permitan a su vez, observar al paradigma de los lenguajes de programación como tecnología. De esta manera podemos contemplar las agencias que estas instancias por sí mismas tienen y que se les imputan en términos de relaciones políticas, sociales y económicas.

Este documento dialoga con perspectivas y prácticas que involucran lenguajes de programación. Codificación creativa (Creative Coding) y el término educativo STEAM es una de ellas. En este sentido, la perspectiva educativa juega un papel importante como una extensión del paradigma que describimos. La presente investigación coincide con la aproximación artística y las observaciones críticas planteadas por Winnie Soon y Shelly Knotts con respecto a la programación:

“Esta aproximación estética no solamente incluye una introducción a la programación de manera práctica y creativa, sino también el cultivo de un espacio abierto donde sea posible discutir y reflexionar sobre la cultura computacional.”(Soon y Knotts, 2019, p. 87)

Escalas de tiempo y la posibilidad de acercar/alejar la perspectiva y el contexto de lo que se investiga. La metáfora como una posibilidad para establecer trazos de conceptos entre hilos.

1.5 VERSIÓNES Y REPOSITORIOS

El uso de git como una herramienta para la escritura y el control de versiones, no solamente de código sino también de la parte escrita de la investigación. La investigación abierta. Crítica a estas plataformas y qué posibilidades existen de preservación de este documento en el contexto de tecnologías como la *cadena de bloques* (blockchain) y *wayback machine*.

Dos referencias que establecen las posibilidades del trabajo con tecnología y escritura a partir del trabajo colaborativo y distribuido: Artículo de PiranhaLab y el artículo de PullPush.

2 | ANTECEDENTES

Los antecedentes de esta investigación aluden a una trayectoria que va de la transición de la escritura de software para la realización de sistemas interactivos a la escritura de módulos de software audiovisuales. Estas experiencias toman como premisas la optimización y la ligereza de hardware (por ejemplo, con el uso de computadoras de placa reducida como Raspberry Pi o Jetson Nano) y la elaboración sistemas ligeros, accesibles y portables para la síntesis y renderización audiovisual en el navegador.

A la par de la práctica artística con tecnología, los elementos precedentes de esta investigación se han conducido hacia la problematización del software como una instancia tanto de conocimiento como de ideas que conforman un paradigma que atraviesa todo el entramado de personas, investigaciones, escritos y obras involucrado con esta actividad. Estas reflexiones han tenido eco en el campo de investigación denominado estudios del software.

Los antecedentes a continuación descritos no necesariamente tienen un orden cronológico o de importancia. En todo caso es un compendio de perspectivas, plataformas, obras y realizaciones prácticas que desde la perspectiva de quien suscribe este texto, son relevantes de enunciar para captar las incidencias en los casos de investigación.

2.1 TRILOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Tres Estudios Abiertos forma parte de una trilogía de investigación.

2.1.1 Objeto, Paisaje y Efecto

La primera parte fue Objeto, Paisaje y Efecto ([Ocelotl, 2015](#)), un proyecto de investigación que abordó las nociones de objeto sonoro ([Schaeffer, 2003](#)), paisaje sonoro([Schafer, 1994](#)) y efecto sonoro ([Augoyard y Torgue, 2006](#)) para considerar a la escucha como un recurso para la investigación sociológica en música y para la investigación social desde el sonido.

2.1.2 Cuidado con la Brecha

Un segundo punto de investigación involucró un proceso de investigación-producción artística ([Ocelotl, 2019](#)). La realización de este proyecto fue un prototipo tecnológico y partió de objetivos que inicialmente estaban propuestos como secundarios pero que más tarde se revelaron como parte del núcleo en la investigación. Estos aspectos son: 1) el proceso de trabajo colaborativo y su implementación con herramientas como git, 2) la reflexión sobre la interacción entre audio e imagen en la composición musical electroacústica y 3) el uso de herramientas libres, personalizadas para la realización de prototipos audiovisuales y para el planteamiento de una observación crítica de procesos creativos donde investigador y artista son el mismo agente. La propuesta de los estudios del software fue incorporada en este momento de investigación.

2.1.3 Tres Estudios Abiertos

Referencia recursiva a esta investigación para explicar la trilogía

2.2 MÚSICA POR COMPUTADORA Y ALGORÍTMICA

2.2.1 Plataformas

A continuación, haremos un breve rastreo de ideas centrales en la escritura de software orientado a la creación musical. El objetivo de este apartado consiste en describir y detectar la presencia del concepto unidad generadora en diversos programas orientados a la generación musical, de entre los cuales está una de las librerías que la presente investigación implementa.

El punto de partida de esta indagación es MUSIC N, proyecto de Max Mathews que sería el parteaguas del paradigma de la música por computadora. Uno de los primeros casos de esta instancia es el principio de programas como Max/MSP y PureData, proyectos representativos de la programación gráfica presente en flujos de trabajo gráfico actuales como TouchDesigner.

Como una observación adicional, es importante detectar instancias de la programación gráfica y de las ideas principales de la música por computadora en plataformas con giros programáticos particulares. Tal es el caso de OpenMusic, que de manera específica está basado en Common Lisp.

Desde la perspectiva de la programación escrita, destacamos el papel que ha tenido SuperCollider en la extensión del paradigma de la música por computadora en la actualidad. Señalamos la importancia de SuperCollider como el motor bajo el cual se pueden ejecutar entornos de programación al vuelo como Tidal Cycles o FoxDot.

Estuary es un caso adicional que permite establecer un puente entre Tidal Cycles como un entorno que ejecuta SuperCollider como motor de audio y el navegador como tecnología multiplataforma sin instalaciones. Esta plataforma utiliza secuenciadores basados en la sintaxis de Tidal Cycles pero a diferencia del entorno que se puede instalar de manera local en una computadora, Estuary utiliza al navegador como motor de audio.

Trazamos estas relaciones para establecer una relación continua y presente entre los entornos anteriormente descritos y una de las librerías utilizadas en los casos de estudio de esta investigación: Tone.js. En este sentido, consideramos importante la adscripción a los principios de la música por computadora para encontrar soluciones personalizadas para el navegador.

2.2.2 Jacktrip y la música conectada

Una parte de los antecedentes de este proyecto se vinculan con la actividad del colectivo RGGTRN¹ y del LiveCodeNet Ensamble²

RGGTRN es un colectivo de música por computadora fundado por Luis N. Del Angel y Emilio Ocelotl. Posteriormente se unieron Marianne Teixido y Jessica A. Rodríguez. Como parte de un ejercicio lúdico y de reflexión, el colectivo explora la improvisación audiovisual realizada por medio de código de programación, con una relación al contexto Latinx de sus participantes.

raspis conectadas y jacktrip ¿el trabajo realizado por CCRMA y en general
La labor del colectivo Radiador

Sonobus y la resolución de problemas de streaming en tiempos de pandemia

2.2.3 Fluxus y openGL

Para el caso de la imagen, retomo la influencia que tiene en la comunidad de live coding y en mi experiencia del performance audiovisual con la computadora el papel que tuvo el desarrollo Fluxus³ de Dave Griffiths que

¹ <https://rggtrn.github.io/>. Consultado el 22 de marzo de 2022

² <https://livecodenetensamble.wordpress.com/>. Consultado el 22 de marzo de 2022

³ <https://gitlab.com/nebogeo/fluxus/>

se remonta al 2007. Una característica peculiar de este desarrollo es el uso de una sintaxis tipo LISP que recuerda a desarrollos musicales basados en este lenguaje de programación como OpenMusic.

Detrás de Fluxus también cabe destacar la importancia de sistemas de renderización de gráficos por computadora como OpenGL, que actualmente, son el punto de partida de software de alto nivel involucrado con este proyecto como OpenFrameworks y la variante para el navegador, webGL, que implementa la librería Three.js

2.3 LIVE CODING

Encuentro múltiples formas de abordar el tema. El live coding puede describirse en términos de una comunidad que realiza una práctica y que se enuncia como tal, como un sub-campo creativo que comparte elementos con otra expresiones como la música algorítmica y el arte generativo. Finalmente, el live coding podría acotarse a motivos de investigación académica e independiente y a la realización tecnológica de interfaces de texto que corren sobre motores de audio y video.

De estas múltiples formas de abordar el fenómeno y de acuerdo a los fines de esta investigación, nos preguntamos si el eje que las articula son discusiones sobre el lenguaje y la escritura.

2.3.1 Primeras expresiones

Antecedentes del live coding: la escena mod.

En el manifiesto del live coding se expresan pensamientos que hasta el momento, son vigentes.

Dentro de los antecedentes está la experiencia performática de escribir código al vuelo con fines creativos, audiovisuales y experimentales.

Las primeras expresiones reflexivas y prácticas del live coding no solamente establecen puntos de partida performáticas, sino que al mismo tiempo aportan elementos para el diseño y análisis de sistemas basados en interfaces de código:

“Nuestro argumento nos lleva a través de capas de representación, comenzando con símbolos, luego palabras, lenguaje y notación, para considerar el papel que estas representaciones pueden jugar en la creatividad humana” ([McLean, 2011](#), p. 3)

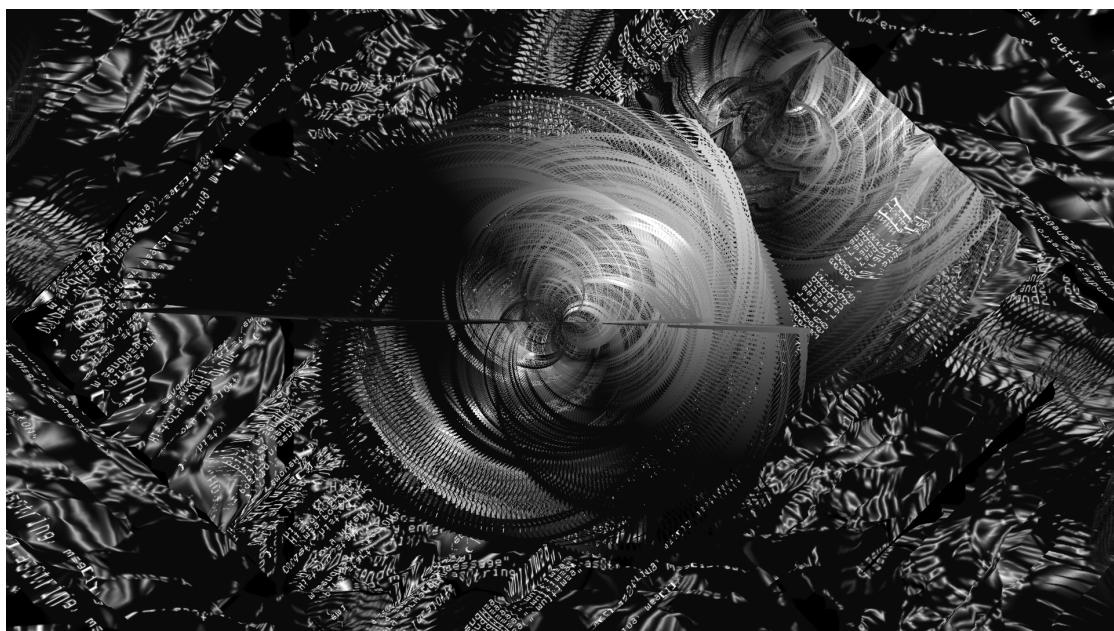


Figura 1: Captura de render realizado con OpenFrameworks

La noción de capas de representación permite analizar la complejidad del proceso artístico con código en términos de la relación entre humanos y los aspectos cognitivos, sociales y políticos que les atraviesan, y los no-humanos en lo que respecta a las posibilidades de conocimiento instanciado presentes en ellos.

Live coding desde cero y la improvisación.

2.3.2 Nodos y circuitos

La práctica de la programación al vuelo, delimitada técnica, escénica, musical y visualmente se origina en Inglaterra.

Como lo describen Villaseñor-Ramírez y Paz (2020) para los casos de Barcelona y Ciudad de México.⁴

2.3.3 Exploración visual

Exploración visual para la integración con el sonido.

⁴ Un ejemplo reciente se encuentra en: <https://youtu.be/n5kwi4eRAE4>

El campo del live coding tuvo un giro importante con la llegada de hydra de Olivia Jack. La rápida expansión de esta plataforma y la sintaxis que recuerda la conexión de flujos de energía similar a los sintetizadores analógicos favorecieron la producción de piezas e interpretaciones enfocadas en la imagen y en algunos otros casos a la par del audio. La importancia de esta plataforma ha delimitado una estética basada en la transformación de píxeles, de formas y de transformaciones basadas en funciones matemáticas.

En palabras de Olivia Jack, los procesos que realiza la computadora hay un eje de profundidad, en términos del despliegue gráfico físico de la computadora de espacios bi o tridimensionales, el resultado es bidimensional.

La lógica de Hydra es modular, esto quiere decir que puede incorporarse como un componente adicional a proyectos que no necesariamente se centren en la producción visual con esta plataforma. Esta modularidad juega a favor de lenguajes de programación como Javascript.

2.4 PROYECTOS COLINDANTES

Algunos proyectos cercanos tecnológica, conceptual y estéticamente a *Tres Estudios Abiertos* son:

2.4.1 Nivel Bajo

- Ruffbox⁵
- WebAssembly/Rust Tutorial⁶
- Flocking⁷

2.4.2 Nivel Medio

- supercollider.web⁸
- Web Audio API⁹

⁵ <https://github.com/the-drunk-coder/ruffbox>

⁶ <https://www.toptal.com/webassembly/webassembly-rust-tutorial-web-audio>

⁷ <https://github.com/continuing-creativity/Flocking/>

⁸ <https://github.com/khilnani/supercollider.web/>

⁹ https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/Web_Audio_API

- Tone.js¹⁰
- SuperCollider.js¹¹

2.4.3 Nivel Alto y Ecosistemas

Nivel Alto

- Hydra¹²
- Troop¹³
- flok¹⁴
- tilt¹⁵
- LiveLab¹⁶
- timeNot¹⁷
- seis8s¹⁸
- Campsonico¹⁹
- INSTRUMENT²⁰

Ecosistemas

- Estuary²¹
- Sema-engine²²

¹⁰ <https://tonejs.github.io/>

¹¹ <https://github.com/crucialfelix/supercolliderjs/>

¹² <https://github.com/ojack/hydra>

¹³ <https://github.com/Qirky/Troop>

¹⁴ <https://github.com/munshkr/flok>

¹⁵ <https://github.com/munshkr/tilt>

¹⁶ <https://github.com/ojack/LiveLab>

¹⁷ <https://github.com/luisnavarrodelangel/seis8s>

¹⁸ <https://github.com/AFrancoB/timeNot>

¹⁹ <https://github.com/diegovdc/campsonico>

²⁰ <https://github.com/punksnotdev/INSTRUMENT>

²¹ <https://github.com/dktro/estuary>

²² <https://github.com/frantico/sema-enginef>

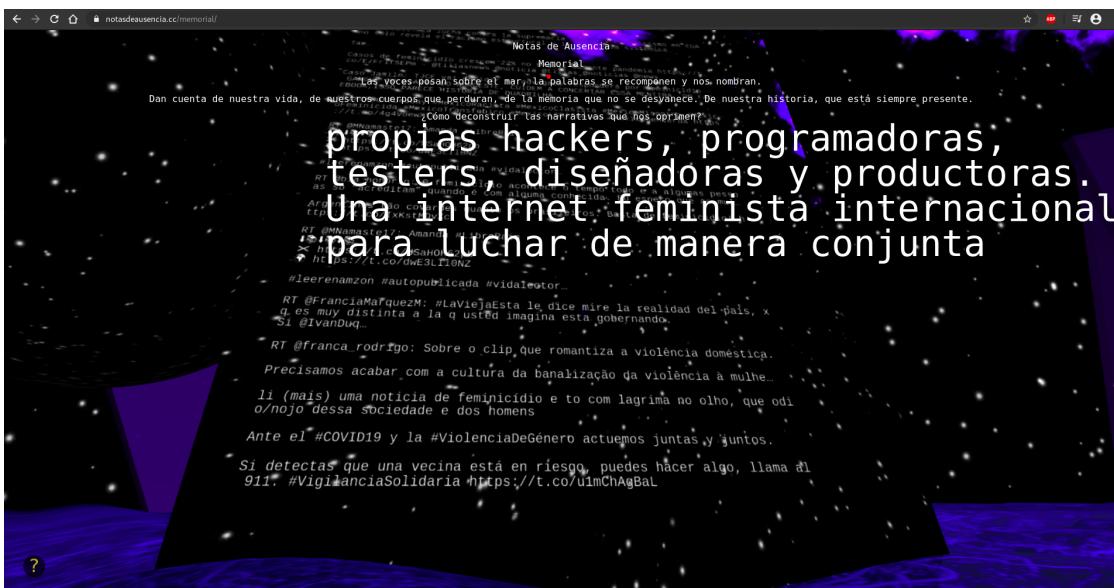


Figura 2: Captura de Notas de Ausencia de Marianne Teixido. Consultado el 22 de marzo de 2022en: <https://github.com/MarianneTeixido/notasdeausencia>

2.5 PIEZAS Y OBRAS LEJANAS

2.5.1 Notas de Ausencia

Notas de Ausencia de Marianne Teixido es un ensayo generativo en la web. Utiliza texto-dato que por medio de la computadora como agente resignificante, destruye estructuras discursivas para resemantizar la narrativa sobre las desapariciones de mujeres en México y América Latina.

El tiempo y espacio virtual conforman una partitura para la memoria y la denuncia. La narrativa, semi-autónoma, argumenta a partir de textos tomados de tweets, poemarios, libros y artículos feministas que explican desde la teoría las desapariciones forzadas, el feminicidio y la violencia de género. Estos elementos están presentes como texto, imagen y sonido en un espacio tridimensional diseñado a manera de memorial.

La narrativa de la pieza está articulada mediante la intervención de dos bots que interactúan en Twitter. El primero realiza una búsqueda de tuits a partir de un filtro de palabras clave escritas como hashtags como: #MéxicoFeminicida, #MadresEnBúsqueda, #ViolenciadeGenero, #NiUnaMenos, entre otros.²³

²³ Al momento de escritura, el bot se encuentra activo en la cuenta: <https://twitter.com/notasausencia> (Consultado el 22 de marzo de 2022)

Posteriormente, recomparte el tuit que contiene alguno de los hashtags de la base de datos previamente delimitada. El segundo bot retoma los textos de los tuits seleccionados y los remixea para generar un segundo texto automático por medio de cadenas de Markov.

Esta pieza se realizó en el contexto de la exhibición en línea Creaciones con Algoritmos: Visualización y Sonificación de Datos del Centro de Cultura Digital en abril de 2020. Su salida oficial se realizó en video sin embargo, el planeamiento original contempló la creación de un espacio virtual en la web que pudiera visualizar en tiempo real la información viva proveniente de los tweets.

Dos características definieron el diseño de la pieza: ubicación de la pieza en un espacio tridimensional y la interacción y visualización de la información proporcionada por los bots. Para la realización, el proyecto retomó módulos iniciales de Panorama y partió del uso de Three.js como un entorno de trabajo que pudiera conectar los dos momentos de la pieza antes descritos.

2.5.2 Hydra, visuales y el navegador

Uno de los referentes en términos de live coding con resultados visuales es la obra de Olivia Jack. La realización de éstas va de la mano con el software desarrollado por ella misma: Hydra. El proyecto está alojado en la web y la descripción se define como: “[U]na plataforma para live codear visuales, en la que cada ventana del browser puede ser usado como un nodo de un sintetizador de video, modular y distribuido”²⁴

Hydra es un proyecto abierto y libre, lo cual permite que una comunidad de usuarios se involucren en el uso, mantenimiento y expansión del repositorio. Algunos proyectos que utilizan directa o indirectamente hydra.

Destacamos del proyecto la sintaxis personalizada que permite controlar el resultado visual a partir de funciones y parámetros. Estas funciones pueden anidarse y concatenarse, lo cual da como resultado una serie de instrucciones aglutinadas y encadenadas. Este continuo coincide con la analogía del patcheo de los sintetizadores modulares de audio y video.

2.5.3 The Stage is (A)Live

The stage is (a)Live²⁵ - Johana Chicau y Renick Bell

²⁴ Consultado el 22 de marzo de 2022en: hydra.ojack.xyz

²⁵ <https://www.geometries.xyz/theStageIsAlive/>

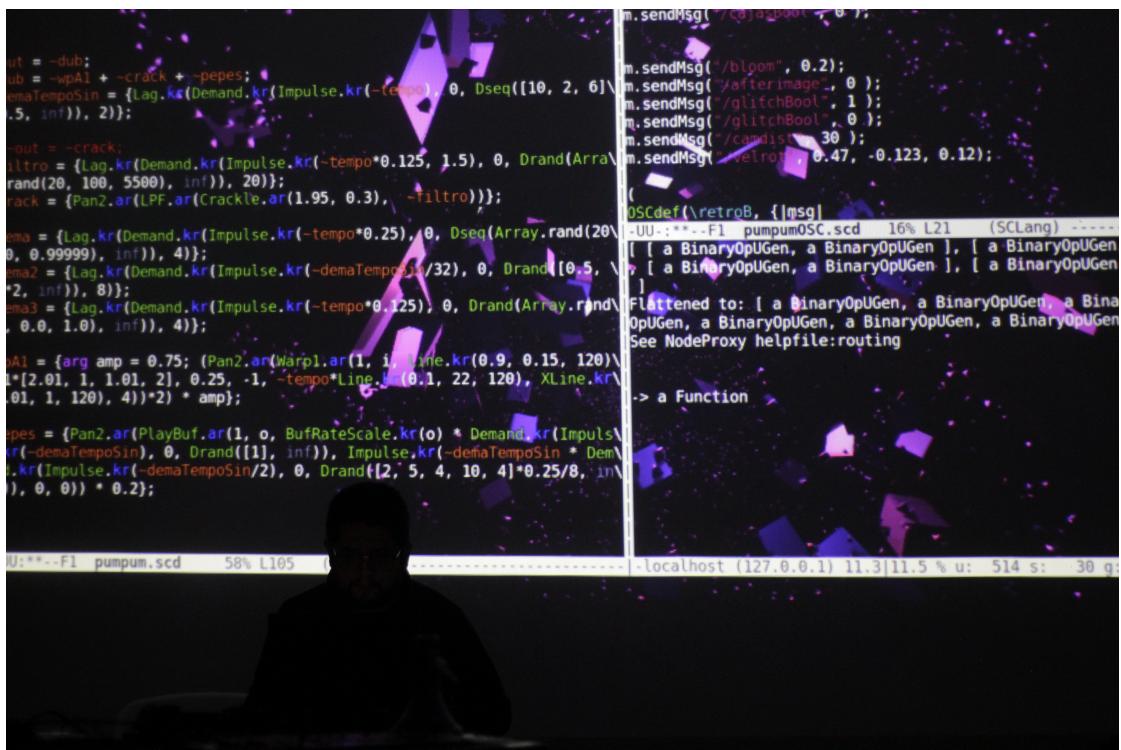


Figura 3: Presentación en el festival PUMPUM

2.6 PIEZAS Y OBRAS CERCANAS

2.6.1 Pumpumyatchkan

2.6.2 Concierto de clausura

Concierto virtual realizado en el marco del coloquio de alumnas del Programa de Posgrado en Música de la UNAM

2.7 PIRANHALAB

Otro antecedente de este proyecto es la práctica y reflexión planteada en colectivo por *PiranhaLab*²⁶.

²⁶ “PiranhaLab es un laboratorio interdisciplinario que trabaja en las tripas del software”. <https://piranhalab.github.io/> (Consultado el 22 de marzo de 2022)

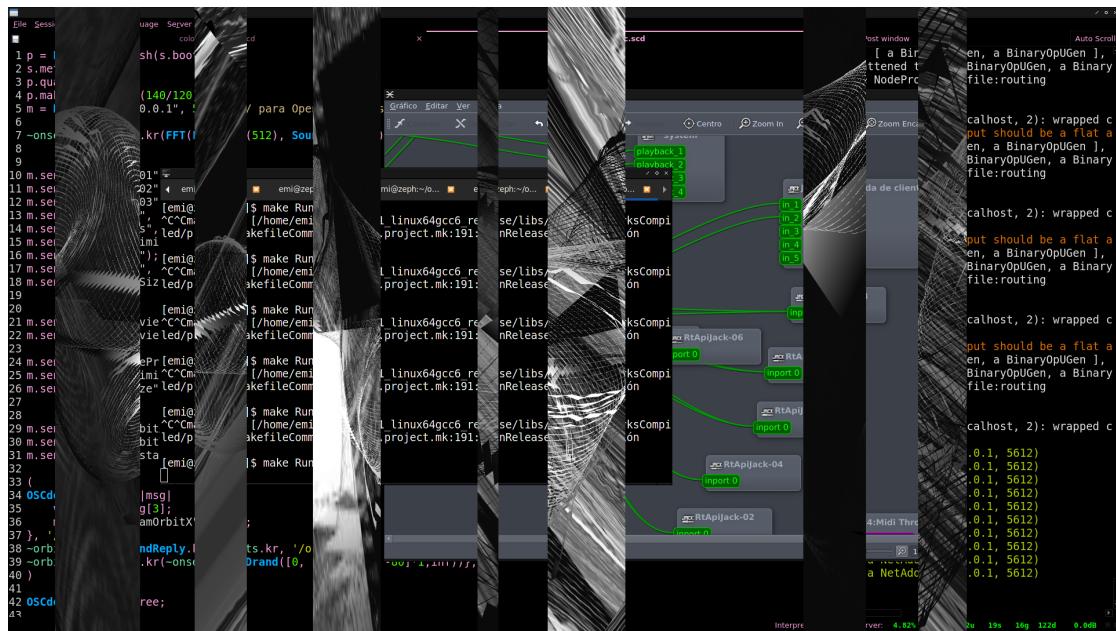


Figura 4: Captura del concierto del Coloquio de alumnas <https://youtu.be/HwBTRQKrqPs>.

2.7.1 Escritura de y con software

2.7.2 Ciclo de Talleres

El ciclo de talleres realizado en el Centro de Cultura Digital (CCD) en co-participación con el Laboratorio de Tecnologías Libres²⁷ permitió plantear dos conclusiones que se heredan a *Tres Estudios Abiertos*: La difuminación de la distinción usuario/desarrollador como una motivación para la escritura de software y la procuración de diversidad en la escritura de software en América Latina.

2.7.3 EDGES 2020

La escritura de espacios para el ciclo de conciertos EDGES 2020 realizado por el Taller de Imágenes en Movimiento del Centro Multimedia (CMM) permitió la exploración de entornos tridimensionales inmersivos en el navegador en el contexto del encierro causado por la pandemia de COVID-19. Técnica y conceptualmente la escritura de estos espacios digitales influye en el presente

²⁷ Actualmente Laboratorio de Tecnologías Compartidas

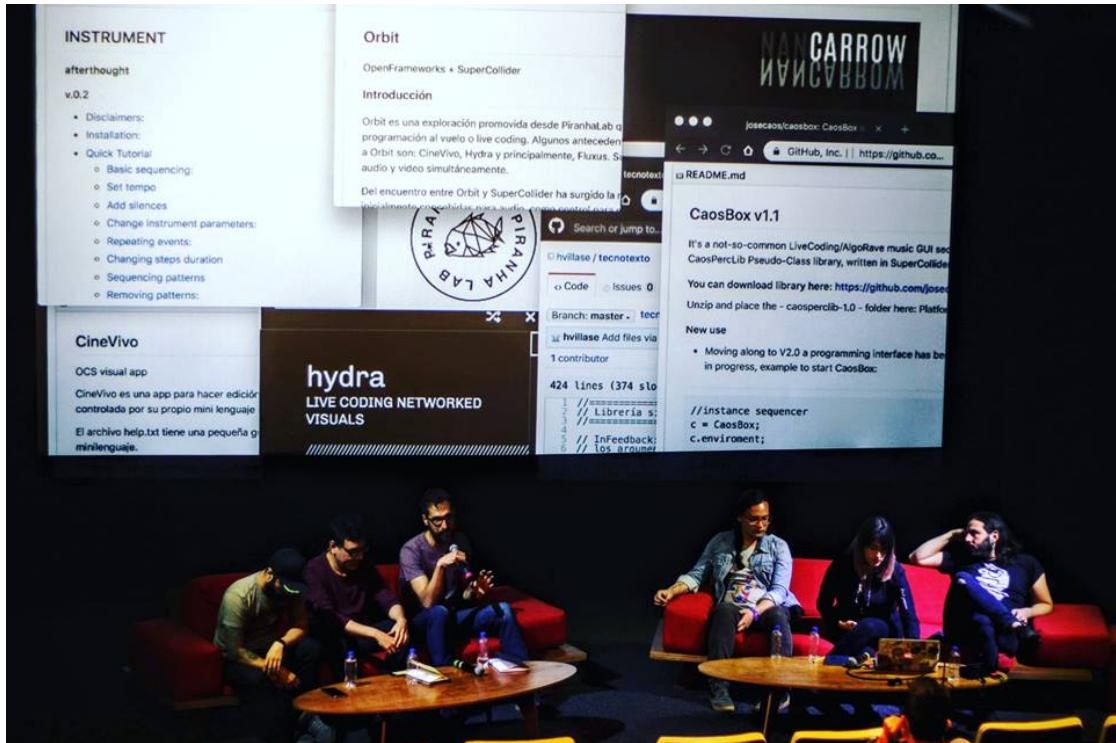


Figura 5: Conversatorio organizado por PiranhaLab y el Laboratorio de Tecnologías Compartidas en el CCD. 2019.

proyecto. El artículo *Panorama* (PiranhaLab, 2020) hace referencia de manera extensa al ecosistema de espacios y propuestas que también inciden en *Tres Estudios Abiertos*.

Espacios inmersivos que estuvieron activos de manera simultánea.

3 | PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 GIRO DE LOS NUEVOS MEDIOS

Tres *Estudios Abiertos* retoma esta incorporación, parte del giro de los nuevos medios y de los estudios del software (Manovich, 2001).

3.2 ESTUDIOS DEL SOFTWARE Y CÓDIGO

Como una extensión del punto de partida, la investigación se adscribe a la escritura con y sobre software (Soon y Cox, 2020).

3.3 PROGRAMACIÓN Y PRÁCTICA ARTÍSTICA

Atiende al papel que juega la experiencia subjetiva y las implicaciones políticas y sociales en la programación que se extiende y se posibilita por las prácticas artísticas (Cox y McLean, 2012).

Investigaciones cercanas que resuelven problemas similares (hasta el momento):

3.4 EL CÓDIGO COMO AGENTE Y COMO PRÓTESIS

Carolina di Prospero y Bruno Latour como referencias para explicar esta relación.

4 | CASO 1: THREE STUDIES

THREE.studies es una pieza para el navegador que aprovecha las posibilidades del intercambio de flujos de audio y video.

4.1 DELIMITACIÓN Y CONTEXTO

THREE.studies fue realizada en conjunto con Iracema de Andrade y con el apoyo técnico del colectivo PiranhaLab y fue apoyada por el programa Resiliencia Sonora de Música UNAM. El proyecto surge como un primer acercamiento a la realización de piezas que de alguna forma, puedan interactuar con intérpretes de forma remota. El contexto pandémico en este caso fue un detonador de una serie de pruebas realizadas para producir una pieza en tiempo real utilizando canales de comunicación en la web.

SEALI

4.2 VERSIONES ANTERIORES

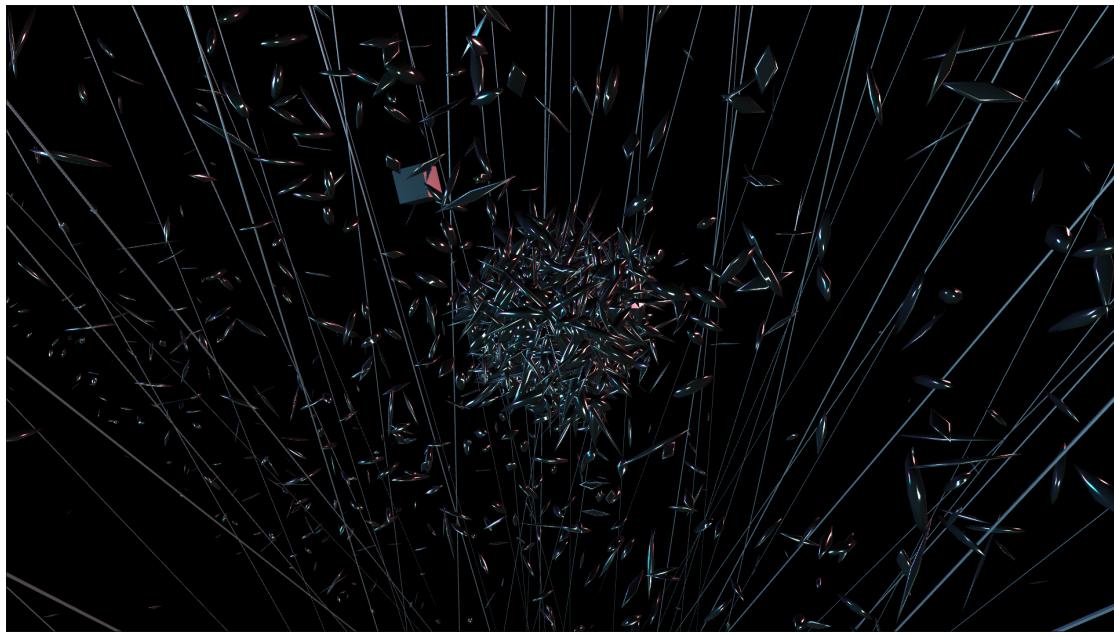
La pieza fue estrenada en el marco del festival BEAST FEaST, organizado por la universidad de Birhminham. Cabe destascar que esta versión nunca tuvo una versión presencial.

El proyecto se mantuvo en transformación. El video del proceso quedó registrado y fue posible utilizarlo para visualizarlo dentro del espacio virtual.

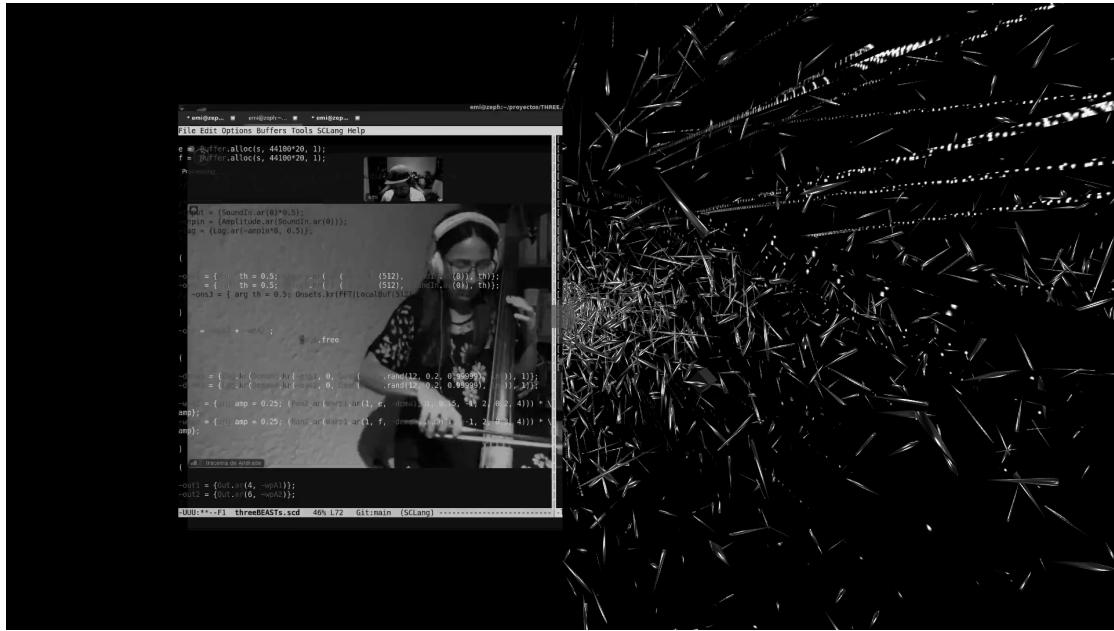
4.3 VERSION FINAL

El futuro podría implicar el uso de capturas tridimensionales de Iracema y reforzar el input de sonido a partir de la visualización de gestualidades fijadas en un objeto tridimensional. Una primera prueba del sistema basado en History podría implicar la reproducción del history como una pianola de código

que pudiera imprimirse en el espacio virtual. En este sentido se podría prescindir de un video y dar cuenta del performance a partir de algunos efectos capturados del mismo: gestualidades en 3d, audio y código ejecutado en el tiempo.



(a) Primera Versión de THREE.studies



(b) Segunda versión de THREE.studies

Figura 6: Versiones de THREE.studies ordenadas cronológicamente

5 | CASO 2: ANTI

La ofuscación puede definirse como el acto deliberado de encubrir el significado de una comunicación. Para el caso de la programación y apuntando ideas hacia los estudios del software, la presente investigación toma la noción de ofuscación de un conjunto de posibilidades para la escritura de software que coinciden, dialogan o se enfrentan a que podríamos definir como la convención de la *estética del código* y aquellos programas que exploran “otros principios estéticos” además de los convencionales.

Edsger Dijkstra conincide con la delimitación convencional de esta forma de escribir programas:

“[..] el programador no difiere de algún otro artesano: a menos de que ame sus herramientas, es altamente improbable que pueda crear algo de calidad superior. Al mismo tiempo estas consideraciones nos hablan de las más grandes virtudes que un programa puede mostrar: Elegancia y Belleza”(Dijkstra, nd, p. 10)

Como respuesta a la posición de Dijkstra y en un ámbito de programación que se aproxima lúdicamente a la escritura de programas, la ofuscación:

“arroja luz a la naturaleza del código fuente, que es leído por un humano e interpretado por una máquina, y puede recordar a los críticos la búsqueda por diferentes dimensiones de sentido y múltiples codeos en todo tipo de programas”(Montfort, 2008, p. 198)

El código su lectura, así como las funciones de los programas que ejecuta, son subjetivas y están determinadas por un sentido imputado que socialmente se acuerda de manera tácita y que puede ser visibilizado para interpelarlo en un sentido crítico, lúdico e incluso satírico.¹ En este punto encontramos conexiones con las posibilidades de la programación en una dimensión artística:

“[La práctica de la programación ofuscada] sugiere que el codeo puede resistir a la claridad y a la elegancia para pugnar en su lugar

¹ Tal es el caso de Windows 93 del artista Jankenpopp. <https://www.windows93.net/>

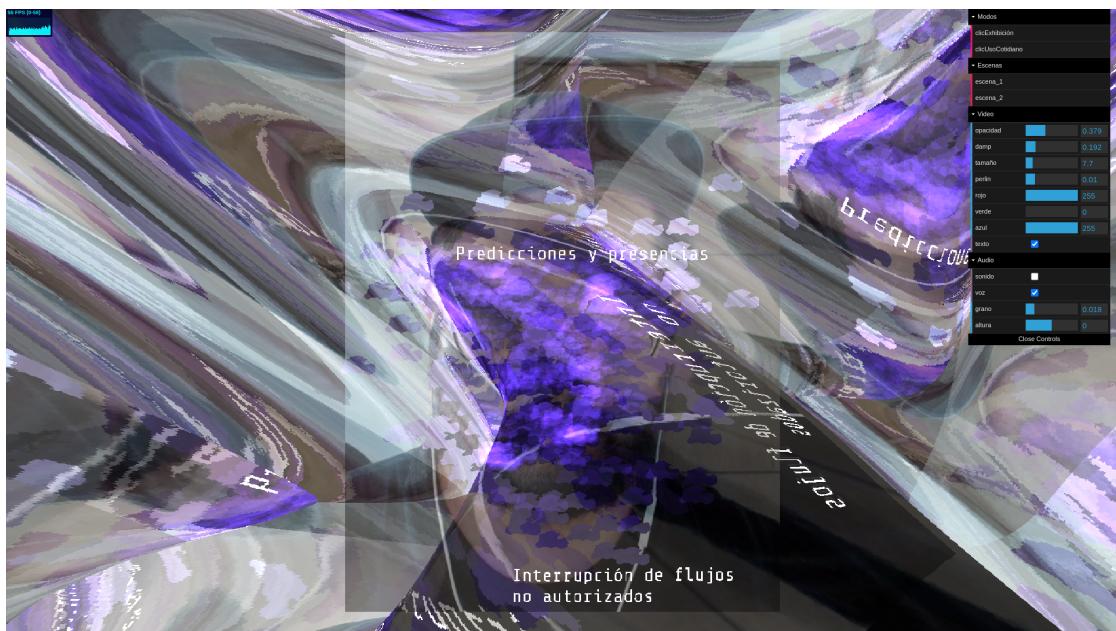


Figura 7: Captura de anti y de la interfaz gráfica que utiliza de <https://anti.ocelotl.cc>.

por la complejidad, puede hacer familiar lo desconocido y puede luchar con el lenguaje en el que está escrito, justo como lo hace la literatura contemporánea.”(Montfort, 2008, p. 198)

¿Puede el código fuente “luchar” en contra del marco de uso para el que fue escrito?

Esta definición es el punto de partida de *Anti*, una pieza audiovisual para el navegador que tiene dos objetivos: visibilizar la discusión en torno a el uso de datos y la responsabilidad tecnológica del usuario y 2) actuar como un dispositivo de ofuscación facial y vocal que pueda utilizarse en situaciones de uso cotidiano.

El maquillaje y el uso de accesorios anti-vigilancia son estrategias analógicas para evitar la detección de rostros. En una situación de protección fuera del entorno digital, incluso una máscara de leds puede cumplir esta función.

El presente proyecto se enfoca los mecanismos de anti-vigilancia que pueden realizarse de manera digital, teniendo a la computadora como un agente intermedio entre dos puntos que desean mantener algún tipo de comunicación gestual y vocal sin que estos puedan detectarse o asociarse a sujetos específicos, sin que esto implique que la comunicación sea completamente ofuscada para los usuarios.

5.1 DELIMITACIÓN Y CONTEXTO

Inicialmente la aplicación fue concebida para ser ejecutada localmente. Dadas las circunstancias específicas de la pandemia de COVID-19, el proyecto migró a una aplicación web.

Una de las consecuencias no buscadas del desarrollo para la web fue la compatibilidad entre sistemas operativos y la cero instalación de entornos y librerías; la aplicación puede ejecutarse con un navegador web actual.

La pieza está alojada en la web y utiliza tone.js como motor de audio y three.js para el despliegue de gráficos tridimensionales. Adicionalmente utiliza: 1) Tensorflow.js para la lectura de puntos de referencia faciales (face-landmark-detection) y 2) algunos módulos adicionales de la librería JSM para el rendereo de efectos de post-proceso de imagen.

5.1.1 Esquema general de la aplicación

La aplicación cuenta con tres momentos principales: 1) Detección de puntos de referencia faciales 2) motores gráfico y sonoro, 3) materiales y organización y 4) Redirección de flujos de audio y sonido.

5.1.2 Puesta en marcha y montaje

Anti es una obra que aprovecha las posibilidades de la interactividad en la producción artística con nuevos medios. En este sentido, la relación de la pieza con el espectador coincide con el planteamiento de Hugo Solís que define a esta relación como:

“arte que requiere de un input directo por parte de los espectadores para poder considerarse una obra terminada y funcional. Hablamos de obras no lineales en donde al menos uno de los elementos resultantes, comúnmente observable, dependerá de la información que proviene del espectador, directa o indirectamente, ya sea presencial, o remotamente en el momento de la observación, o anticipadamente.”(Solís García, 2018, p. 37)

Anti tuvo una modalidad de exhibición presencial que tuvo lugar en el Antiguo Colegio de San Ildefonso. Uno de los problemas del montaje en modo exhibición tuvo que ver con el acceso a internet. Una de las problematizaciones

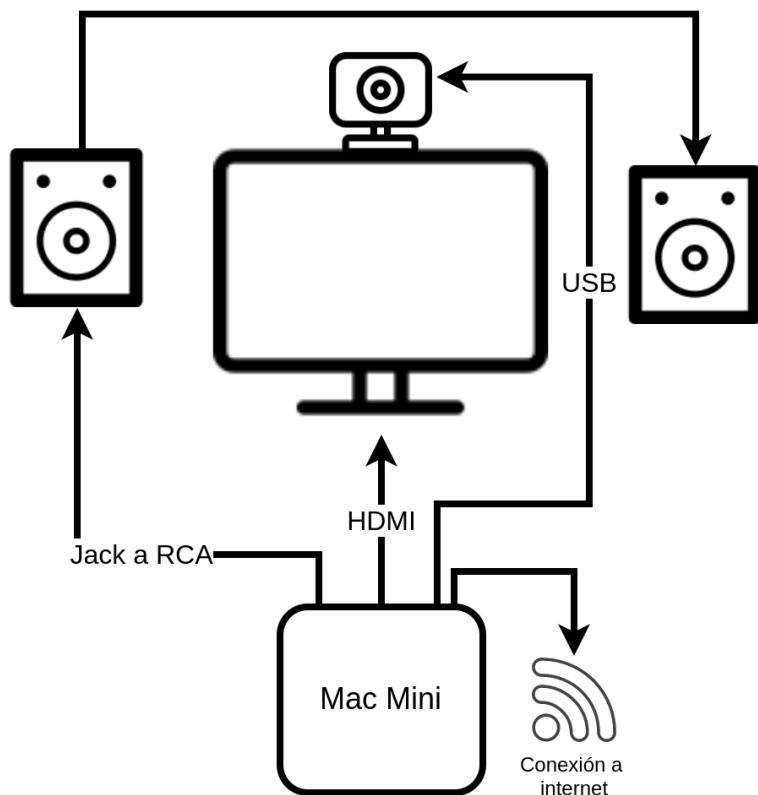


Figura 8: Diagrama de montaje de Anti.

más importantes de la pieza tuvo que ver con la circulación de planteamientos sobre la cultura libre en el espacio público. Una pregunta importante que queda en el aire se relaciona directamente con el acceso tecnológico a sitios, piezas, informaciones y conocimientos que se expresan a través de la web. La posibilidad de acceder a estos espacios digitales queda restringida por una infraestructura que queda limitada en el contexto de un país latinoamericano con el acceso más cercano a los nodos internacionales de acceso a internet del mundo.

5.1.3 Ecosistema

Documentación de las piezas que compartieron tiempo y espacio con anti. Preocupaciones compartidas por las consecuencias sociales de la tecnología y el uso responsable de éstas para transformarla, de acuerdo a lo que se mencionó anteriormente de Soon y Cox. Contexto de la desapariciones de los feminicidios en México, la contaminación provocada por el consumo de fast fashion



Figura 9: Montaje final en el Antiguo Colegio de San Ildefonso

y la relación / interpretación de la realidad a partir de narrativas que contemplan la agencia no-humana.

La centralidad del individuo

La idea de múltiples programas de los objetos tecnológicos ([Latour, 2001](#))

Precisión

5.2 AUDIO E IMAGEN

El uso de motores gráficos y de audio decidió el rumbo de la aplicación. Hasta el momento hay dos versiones del proyecto:

1. La primera versión inicializó el trabajo con recursividad y ejecución de audio por medio de secuenciadores sencillos escritos en Tone.js

2. La segunda versión incorporó a Hydra como una librería externa para la renderización de texturas que pudieran adecuarse a las posibilidades de ofuscación de la capa que *complejizaba* la lectura del rostro
3. Tentativamente la tercera versión se desplazará del entorno de renderización Hydra para explorar las posibilidades de la generación de texturas por medio de shaders.

5.2.1 Audio

¿Por qué Tone.js?

5.2.2 Imagen

¿Por qué Three.js? keypoints y la construcción de meshes ¿triangulaciones y las convenciones del modelado tridimensional

Hydra como un módulo para generar texturas en sólidos

5.3 EVENTOS

5.3.1 Puntos y desarrollo

El desplazamiento del evento musical y la diversificación de los materiales. Peculiaridades del texto, sonido e imagen. Eventos que establecen puntos de salida y de llegada. Preguntas sobre lo que existe entre puntos. La rampa de tiempo como una forma de relacionar eventualidades y desarrollarlas en el tiempo.

5.3.2 Transducción de magnitudes

Relaciones y diferencias. Transducción de magnitudes

La biblioteca MediaPipe Facemesh devuelve 468 puntos de referencia faciales. ¿Cómo estos puntos son relevantes?

Promedios de movimiento asociados a todo y a regiones del rostro.

5.3.3 Materiales

En esta parte se distribuyeron los materiales sonoros, visuales y textuales en eventos que pudieran detonarse a partir de un esquema temporal y espacial a manera de partitura.

Texturas

5.4 EL TIEMPO EN EL NAVEGADOR

5.4.1 Tiempo y secuenciación

Este apartado puede hablar de las diferencias que existen entre las distintas formas de transformar eventos en el tiempo: setInterval, requestAnimationFrame, Tweenjs y los objetos de Tone.js que permiten detonar eventos como si fueran secuenciadores. Hasta el momento se han detectado tres tipos de aproximaciones: 1) Aquella que está medida en microsegundos y que no necesariamente es precisa, 2) aquella que tiene que ver con temporalidades medidas en segundos (de hecho el diseño de la estructura general de la pieza tomó esta división con punto de partida y 3) la aproximación que coincide con la convención musical basada en golpes por segundo (BPM).

5.4.2 Panorámica

Partitura

5.5 LA OFUSCACIÓN COMO MOTIVO

5.5.1 Predicciones

Anti utiliza la biblioteca MediaPipe Facemesh² para la detección de puntos de referencia faciales. Estos puntos están optimizados para que las zonas de la cara con mayor gestualidad tengan una densidad de puntos mayor. (*Kartynnik et al., 2019*).

² MediaPipe Facemesh es un paquete ligero que predice 486 puntos faciales tridimensionales para inferir la superficie geométrica aproximada de una cara humana. Consultado el 22 de marzo de 2022 en: Nota: esperar a que suban el paquete



Figura 10: Primer título de anti

5.5.2 Ofuscación audiovisual

Aquí podría hablar de los aspectos tecnológicos que motivaron la realización de la pieza. Tecnologías diversas que pueden coincidir (no necesariamente lo hacen, por lo menos en términos de la declaratoria y motivación de los proyectos) con la ofuscación facial. Tensorflow y face-landmark-detection. te

5.5.3 Mediciones

Plantear la posibilidad de medir el éxito del proyecto con algoritmos de reconocimiento facial. Dar la vuelta a la tecnología como ofuscación y como posibilidad de éxito frente a esa ofuscación. Mediación del diseño humano, decisiones subjetivas basadas en la experiencia.

Desde el punto de vista humano ¿existe una retroalimentación adversarial que por un lado alimenta la base de datos que un sistema una computadora utiliza y que como parte de un continuo que no se interrumpe, se alimenta y se ve cuestionado / reforzado en cada iteración? ¿

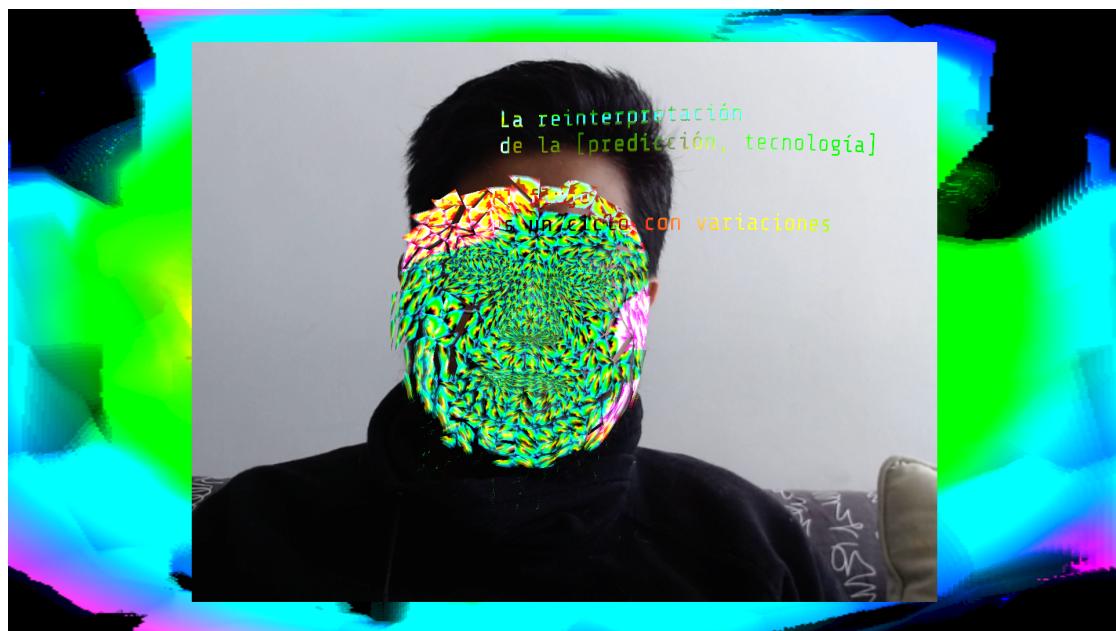


Figura 11: Captura de la segunda versión de Anti

5.6 LA ESCRITURA COMO RODEO

Resultados y giros. Distinción entre investigación / práctica artística y manifiesto Escritura de código.

Desplazamiento del sonido

BIBLIOGRAFÍA

- Augoyard, J.-F. y Torgue, H., editores (2006). *Sonic experience. A guide to everyday sounds*. McHill Queen's University Press, Canada.
- Cox, G. y McLean, A. (2012). *Speaking Code: Coding as Aesthetic and Political Expression*. The MIT Press.
- Di Prospero, C. (2015). Live coding. arte computacional en proceso. *Revista Contenido. Cultura y Ciencias Sociales*, 1(5):44–63.
- Dijkstra, E. W. (n.d.). Some meditations on advanced programming. Circulated privately.
- García, J. D. (2021). Tecnología libre para una música libre ¿es posible construir un sistema de producción alternativo? *Revista F-ILIA*, II(4):57–88.
- Kartynnik, Y., Ablavatski, A., Grishchenko, I., y Grundmann, M. (2019). Real-time facial surface geometry from monocular video on mobile gpus.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa, Barcelona.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Leonardo (Series) (Cambridge, Mass.). MIT Press.
- McLean, A. (2011). *Artist-Programmers and Programming Languages for the Arts*. Tesis doctoral, Department of Computing, Goldsmiths, University of London.
- Montfort, N. (2008). Obfuscated code. En Fuller, M., editor, *Software Studies: A Lexicon*. The MIT Press.
- Ocelotl, E. (2015). Objeto, paisaje y efecto. Aportes para la investigación social en música. Tesis de licenciatura en sociología, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ocelotl, E. (2019). Cuidado con la brecha autorreferencial. Aportes para la producción-investigación en música de sistemas interactivos. Tesis de maestría

en música (tecnología musical), Posgrado en Música. Universidad Nacional Autónoma de México.

PiranhaLab (2020). Panorama. <https://github.com/piranhalab/panorama>.

Platohedro, Correa, A., Alvarez, L., Fleischmann, L., Rodríguez, Y., Rueda, D., Jaramillo, J. A., Correa, C., y y O. Narváez (2019). *Platohedro. Multiversos. Cráneo Invertido*, Medellín, Colombia.

Schaeffer, P. (2003). *Tratado de los objetos musicales*. Alianza Música, México D.F.

Schafer, M. R. (1994). *The Soundscape. Our Sonic Environment and the Turning of the World*. Destiny Books, Vermont.

Solís García, H. (2018). *El proceso en la producción de arte electrónico*. UAM Lerma, Lerma, México.

Soon, W. y Cox, G. (2020). *Aesthetic Programming: A Handbook of Software Studies*. Open Humanities Press.

Soon, W. y Knotts, S. (2019). *Aesthetic Coding: Exploring Computational Culture Beyond Creative Coding*, pp. 87–88. School of Creative Media City University of Hong Kong. International Symposium on Computational Media Art (ISCMA) 2019 ; Conference date: 03-01-2019 Through 07-01-2019.

Villaseñor-Ramírez, H. y Paz, I. (2020). Live Coding From Scratch:The Cases of Practice in Mexico City and Barcelona. En *Proceedings of the 2020 International Conference on Live Coding (ICLC2020)*, pp. 59–68, Limerick, Ireland. University of Limerick.