



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Anaya Villalba, David Enrique

Aluna : una instalación audiovisual sobre la cultura Kogui



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Anaya Villalba, D. E. (2022). *Aluna: una instalación audiovisual sobre la cultura Kogui. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes*
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3932>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Aluna: Una Instalación Audiovisual sobre la Cultura Kogui

TESIS DE MAESTRÍA

David Enrique Anaya Villalba

davidanayav@gmail.com

Resumen

El presente proyecto de obra se propone resaltar el valor de la etnia Kogui, y de las culturas ancestrales precolombinas en general, a través de una instalación interactiva que dialogue con la forma de concebir el mundo de esta comunidad indígena en el contexto actual. La propuesta artística trata de representar la conexión de esta cultura con la naturaleza y el “Aluna”, término que se refiere a la dimensión abstracta o plano metafísico de los fenómenos perceptibles de la realidad. Los koguis habitan la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) y se autodenominan los ‘hermanos mayores’, poseedores de gran sabiduría y conocimiento espiritual con el encargo ancestral de cuidar el mundo creando conciencia hacia la Madre Tierra. El proyecto de obra plantea un acercamiento a la idea de psicología colectiva ancestral indígena a través de registros de sus rituales, su entorno natural, música, lengua y la representación sonora por parte del autor del Aluna, término también asociado al pensamiento, la memoria y el espíritu.

La instalación presenta una experiencia inmersiva que busca trasladar al público a la región habitada por la comunidad, mediante composiciones audiovisuales basadas en grabaciones de campo sonoras y visuales distribuidas espacialmente en el recinto. Asimismo, la propuesta consta de tres dispositivos y momentos con sus respectivos ejes temáticos. El Aluna, la memoria y la protección de la naturaleza son representados por un videomapping interactivo, una artesanía intervenida y una vasija que permite visualizar ondas acústicas, respectivamente.

En el primer dispositivo se propone a los participantes controlar, por medio de la gestualidad, su mirada a través de una “ventana” a la dimensión abstracta de la realidad.

En el segundo momento el foco pasa a una cerámica antropomórfica típica de la comunidad que funciona como parlante y traslada la música Kogui tras pasar la señal por su

materialidad. La intervención de esta artesanía con recursos tecnológicos permite ver claramente el diálogo entre culturas que plantea este trabajo y propicia la interacción del público con un objeto de gran valor antropológico.

Posteriormente, la experiencia sensible es generada por una vasija de agua intervenida que muestra patrones vibracionales generados por su contacto con excitadores acústicos.



Escuela Universitaria de Artes

Maestría en Arte Sonoro

Tesis

Aluna: Una Instalación Audiovisual sobre la Cultura Kogui

Presentada por

David Anaya Villalba

Mail

davidanayav@gmail.com

Director

Dr. Martín Liut

Buenos Aires, Junio de 2022

Resumen

El presente proyecto de obra se propone resaltar el valor de la etnia Kogui, y de las culturas ancestrales precolombinas en general, a través de una instalación interactiva que dialogue con la forma de concebir el mundo de esta comunidad indígena en el contexto actual. La propuesta artística trata de representar la conexión de esta cultura con la naturaleza y el “Aluna”, término que se refiere a la dimensión abstracta o plano metafísico de los fenómenos perceptibles de la realidad. Los koguis habitan la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) y se autodenominan los ‘hermanos mayores’, poseedores de gran sabiduría y conocimiento espiritual con el encargo ancestral de cuidar el mundo creando conciencia hacia la Madre Tierra. El proyecto de obra plantea un acercamiento a la idea de psicología colectiva ancestral indígena a través de registros de sus rituales, su entorno natural, música, lengua y la representación sonora por parte del autor del Aluna, término también asociado al pensamiento, la memoria y el espíritu.

La instalación presenta una experiencia inmersiva que busca trasladar al público a la región habitada por la comunidad, mediante composiciones audiovisuales basadas en grabaciones de campo sonoras y visuales distribuidas espacialmente en el recinto. Asimismo, la propuesta consta de tres dispositivos y momentos con sus respectivos ejes temáticos. El Aluna, la memoria y la protección de la naturaleza son representados por un videomapping interactivo, una artesanía intervenida y una vasija que permite visualizar ondas acústicas, respectivamente.

En el primer dispositivo se propone a los participantes controlar, por medio de la gestualidad, su mirada a través de una “ventana” a la dimensión abstracta de la realidad.

En el segundo momento el foco pasa a una cerámica antropomórfica típica de la comunidad que funciona como parlante y traslada la música Kogui tras pasar la señal por su materialidad. La intervención de esta artesanía con recursos tecnológicos permite ver claramente el diálogo entre culturas que plantea este trabajo y propicia la interacción del público con un objeto de gran valor antropológico.

Posteriormente, la experiencia sensible es generada por una vasija de agua intervenida que muestra patrones vibracionales generados por su contacto con excitadores acústicos.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	2
Tabla de contenidos.....	3
Introducción.....	4
Justificación.....	6
Objetivos	7
Estado del Arte:	
Estudios sobre pueblos originarios.....	7
Arte sonoro.....	9
Ejemplos de instalación artística.....	15
Marco Teórico	
Introducción.....	17
Antropología.....	18
Escucha-cultura auditiva.....	20
Tecnología aplicada a las artes.....	22
Metodología:	
Realización.....	27
Feedback.....	42
Resultados.....	43
Recursos tecnológicos.....	51
Conclusiones.....	52
Bibliografía.....	56
Anexos.....	58

Introducción

‘Aluna’ es una reflexión propia del autor que representa la culminación del trayecto académico realizado en la Maestría en Arte Sonoro de la Universidad Nacional de Quilmes y la articulación de los contenidos en un proyecto de obra. La heterogeneidad de disciplinas abordadas en el currículo permite trabajar alrededor de propuestas interdisciplinarias y concebir a los cruces e hibridaciones entre artes, ciencia y tecnología como medio de expresión. Por lo tanto, este proyecto se desarrolla en dos ámbitos que se complementan y dan forma al dispositivo de obra, el tecnológico y el poético.

Para el diseño de la instalación han sido necesarios algunos desarrollos tecnológicos que tienen como objetivo propiciar el encuentro entre público y obra a través de la interacción. La búsqueda de sistemas intuitivos para controlar el desarrollo de discursos audiovisuales significa para mi persona un gran reto y la exploración de diversos métodos con el fin de garantizar la simpleza y la portabilidad, además de la utilización de recursos de fácil acceso y poco valor económico. Los plugins y dispositivos diseñados son los siguientes:

- Efectos de procesamiento espectral del audio para congelar y transformar el timbre de las fuentes sonoras. Tres procesos de *freeze* y *morphing* del espectro se han desarrollado con el fin de extender las capacidades del programa de audio usado (Ableton Live). Estos dispositivos funcionan con el procesamiento de la señal obtenida con una STFT¹ y permiten capturar instantes ínfimos del sonido para transformarlos a los audios deseados o mantenerlos prolongadamente en el tiempo.
- Un plugin de seguimiento de objetos en videos con un algoritmo de *computer vision* para controlar la perspectiva espacial del sonido mediante gestos manuales.

¹ STFT: Transformada de Fourier de Tiempo Corto (Short-Time Fourier Transform)

- Un dispositivo de reconocimiento de figuras humanas basado en librerías de *deep learning* para rastrear las posiciones de las partes del cuerpo de los usuarios y usarlas para intervenir el audio y el video.
- Software para manejar las intercomunicaciones y mapeos entre sensores, electrónicos y distintos programas.
- Un efecto de tratamiento de video para generar sistemas de partículas basados en fuentes de imagen suministradas.
- Sencillos aparatos electrónicos para controlar los colores y la intensidad de luces led de acuerdo a la interacción e inducir excitación acústica a materiales.

Este despliegue de técnicas fue necesario para lograr un tipo de obra interactiva y en cuya estética confluyen lo real (registros y paisajes sonoros) y lo ficcional (sonidos electrónicos y objetos intervenidos).

En el ámbito poético, el discurso está articulado por el diálogo constante entre fuentes naturales y artificiales y por una posible representación del “pensamiento mágico” a través del uso simbólico de los medios tecnológicos. Esto se debe a la intención de crear un ecosistema audiovisual en el que convivan la ancestralidad y la digitalización, como forma de acercamiento intercultural a una comunidad a la que no pertenezco, con todo el respeto que esto conlleva. Además, la relación entre los sonidos concretos y electrónicos busca representar la convivencia del plano real y un estado mental o mundo de las ideas, al que los koguis llaman Aluna.

Debido a lo anterior, el presente trabajo se puede considerar una “tecnopoética”, entendiendo el término como expresión que pone de manifiesto la confluencia del arte y la tecnología en la generación de capas de sentido. Esta categorización engloba formatos variados como la instalación, el videoarte, la performance, el net-art, entre otras, y pone el foco en la experimentación con nuevos medios.

Mi trayectoria personal como artista interdisciplinario está marcada fuertemente por el desarrollo de software para proyectos artísticos y por el interés en la dimensión sonora de la sociedad. Esto me ha permitido abordar investigaciones sobre los distintos

aspectos del presente proyecto y trasladar una propuesta con diversas vertientes que se evidencian en el dispositivo de obra tratado. Asimismo, el formato instalación audiovisual y el término paraguas “arte sonoro” permiten contextualizar a ‘Aluna’ y darle un marco de referencia académico para su concepción como proyecto de investigación y obra de arte.

Por otro lado, trabajar con culturas ancestrales perteneciendo a otro grupo étnico puede significar un dilema ético e incluso una ofensa para algunas comunidades. Sin embargo, el abordaje de esta investigación/obra pretende poner a dialogar cosmovisiones y no una apropiación de los bienes culturales de una etnia. En respuesta a esta situación, se ha solicitado permiso a miembros de la comunidad Kogui para la realización de un proyecto que abordara parte de su sistema de creencias y una representación del mismo a través de una propuesta artística. Además, mi interés personal por la cultura en cuestión se debe a que nací y crecí en la misma región, por lo que tuve la oportunidad de interactuar en varias ocasiones con miembros de la comunidad.

‘Aluna’ es entonces el resultado de investigaciones cruzadas entre distintos mundos que articulan una obra de arte. Desde la antropología y los estudios de pueblos originarios, pasando por la literatura existente sobre el arte sonoro hasta la programación en entornos de desarrollo para multimedia, este proyecto pretende ser una pequeña contribución al diálogo entre culturas en el campo artístico y poner en relieve la sabiduría ancestral de los pueblos originarios en un mundo cada vez más globalizado.

Justificación

Debido a la importancia de las culturas precolombinas y su relativamente escasa presencia en investigaciones y proyectos artísticos, se considera fundamental abordar temáticas como su cosmovisión, cultura, memoria sonora, lenguaje y música en obras de arte que busquen generar una reflexión acerca del olvido en que han estado sumidas, además de resaltar su valor en un contexto de crisis social y climática como el actual. De esta manera, se podría aumentar su visibilidad, facilitar el encuentro de su

cosmovisión con la occidental en un modo horizontal y no de apropiación cultural y contribuir al acercamiento al otro de forma empática en un contexto mundial polarizado.

Objetivos Generales

- Contribuir al diálogo entre cosmovisiones de pueblos originarios y nuevas tecnologías a través de la investigación y creación artística
- Diseñar experiencias inmersivas que brinden a los participantes parte del rol creativo a través de la interacción

Objetivos Específicos

- Realizar una instalación audiovisual interactiva que reflexione acerca de la cosmovisión de la etnia Kogui
- Investigar sobre la cultura Kogui para poner a dialogar su cosmovisión con la occidental en un contexto artístico y resaltar la memoria e importancia de las culturas ancestrales precolombinas
- Indagar sobre el espacio y la perspectiva acústica a través de la utilización de un sistema *ambisonics* y su vinculación con el sentido del espacio físico (espacio físico-perceptual)
- Experimentar con la disociación del tiempo físico y perceptual, al presentar un sistema audiovisual con desarrollo temporal flexible

Estado del Arte

Estudios sobre Pueblos Originarios

Es innegable la influencia de las comunidades indígenas en la cultura de Colombia y América Latina en general, pero es evidente el lugar de minoría otorgado a las etnias pese a su alta densidad poblacional en países como Bolivia y Perú. Esto se debe al interés por constituir una identidad nacional mayormente mestiza. La Organización

Nacional Indígena de Colombia (ONIC)² mantiene que hay 102 grupos distintos en el territorio nacional, mientras que el Gobierno reconoce oficialmente a 87 etnias³. Esta discrepancia permite concluir que existe bastante desinformación y olvido por parte de las autoridades locales hacia los pueblos originarios. Además, un informe de ACNUR (UNHCR/Colombia, 2011)⁴ contempla el efecto del conflicto armado y el narcotráfico en las comunidades del territorio colombiano, pero los datos de este hablan de sólo 35 grupos étnicos. Por lo tanto, se puede afirmar que, a pesar de la gran cantidad y presencia de las comunidades indígenas en Colombia, no hay un número significativo de investigaciones al respecto que pongan en valor la importancia de dichos pueblos y que trabajen en torno a su cultura y legado.

Sin embargo, se pueden agregar trabajos con abordajes muy amplios sobre etnias nativo colombianas como la investigación de León Romero titulada “*Descripciones de una Psicología Ancestral Indígena*” (Romero, 2017), que ha sido parte estructural de la concepción conceptual del presente proyecto de obra. El autor hace un recorrido por las tradiciones de la cultura Kogui para presentar una suerte de descripción de la psicología colectiva. Asimismo, el documento más extenso y completo sobre pueblos originarios colombianos que se ha podido encontrar en el marco de esta investigación ha sido “*Grupos Étnicos de Colombia*” (Telban, 1998). Este trabajo documenta etnográficamente información valiosa sobre 64 comunidades, pero todavía está lejos del número de grupos étnicos recogido por las administraciones del país.

Yendo hacia el caso particular de la etnia Kogui, que es además la tribu de la Sierra Nevada que menos contacto ha tenido con el mundo occidental, se consideran de especial relevancia los textos “*Cosmogonía Kogui*” (Montoya, 2013) y el ya citado documento de León Romero. Estas investigaciones son muy completas y respetuosas con la cultura en cuestión, por lo que son un pilar del presente proyecto y conforman su fundamento teórico junto con el intercambio entre la comunidad y el autor en la primera

² <https://www.onic.org.co/>

³ <https://ayudaenaccion.org/blog/derechos-humanos/comunidades-indigenas-colombia/>

⁴


https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Pueblos_indigenas/2011/Comunidades_indigenas_en_Colombia_-_ACNUR_2011.pdf

instancia de investigación y registro (trabajo de campo). Los dos textos hablan de la misión ancestral del pueblo Kogui de proteger el equilibrio del medio ambiente y de su conexión y compenetración profunda con la naturaleza. En ambos aparece la autodenominación ‘hermanos mayores’ por parte del grupo étnico en cuestión y la figura del poporo (mecanismo para consumir hoja de coca machacada) como medio de comunicación con las deidades y fiel acompañante de los hombres trabajadores en sus jornadas.

Por otro lado, existen muchos artistas que han trabajado en hibridaciones entre la música tradicional de sus pueblos originarios y el mundo académico. El compositor boliviano Cergio Prudencio es conocido por la Orquesta Experimental de Instrumentos Nativos (OEIN)⁵, proyecto que sitúa a la tradición andina en el contexto de la música contemporánea. Otro claro ejemplo es la obra de Coriún Aharonián, que tiene un fuerte carácter político e ideológico y busca reivindicar el rol del compositor en la sociedad americana postcolonial (Aharonián, 2012). Sus trabajos constituyen un gran aporte a la Academia gracias a su forma de abordar la cultura y música de la región, por lo que son un antecedente relevante para el presente proyecto. Sin embargo, la obra de los compositores mencionados con anterioridad se entiende claramente como música y no como arte sonoro, categoría en la que se sitúa ‘Aluna’.

Arte Sonoro

El arte sonoro abarca múltiples prácticas artísticas que emplean diferentes nociones del sonido y de la escucha, reuniendo expresiones tan diversas como la *performance*, la escultura sonora, las grabaciones de campo, la poesía sonora y la instalación audiovisual, entre otras. La autora Mene Savasta afirma que las obras de arte sonoro “establecen un campo transdisciplinar que interpela, expande y tematiza los espacios en los que se desarrollan” (Savasta, 2013). Esto permite pensar a dicho concepto genérico como un término paraguas para arropar diversas prácticas artísticas que se valen del sonido como material o medio principal de expresión.

⁵  ORQUESTA EXPERIMENTAL DE INSTRUMENTOS NATIVOS

Asimismo, la convivencia y el cruce entre expresiones sonoras y visuales en obras de formato instalativo han permitido consolidar el término arte sonoro como punto de confluencia de prácticas artísticas, sus intersecciones y experimentaciones de todo tipo. Esto se ha visto reflejado en la presencia de obras con énfasis en lo sonoro en los museos y en el desplazamiento del arte fuera de las instituciones. Procesos que han dado lugar a formatos como la instalación audiovisual, la performance y la escultura sonora, los cuales se suelen enmarcar dentro de la categoría arte sonoro. Sin embargo, la irrupción de obras con una propuesta audible en galerías y pinacotecas puede significar la invasión del espacio acústico de recintos que no están diseñados para ello.

Cuando se abandonó el caballete y se ocupó el espacio circundante, el sonido y su ubicuidad se unieron rápidamente a las experimentaciones de artistas visuales. De este modo, el sonido entró al museo, generando, por cierto, nuevos problemas para instituciones edificadas para situaciones silenciosas. Liut (2008)

Por otro lado, el arte para sitio específico significó la ruptura de la recepción como se conocía, llevando el arte a espacios públicos y generando otro tipo de vinculación con el espectador y el espacio público. El compositor e investigador Martín Liut (2011) plantea en su trabajo titulado “*Arte Sonoro en el Espacio Público*” que una obra se considera para sitio específico cuando tiene en cuenta la carga simbólica del lugar donde es expuesta, además de las características topológicas del sitio. Esta circunstancia permite pensar en una obra para sitio específico como un dispositivo en el que dialogan el discurso o lo formal con la historia y el contexto sociopolítico, mediante una intervención o resignificación del espacio-tiempo en el que sucede.

Derivaciones de las artes visuales como la escultura y la instalación tienen cada vez más sus versiones sonoras debido a la construcción de capas de sentido en torno a aspectos audibles y visuales. Por lo tanto, hay múltiples ejemplos de obras que buscan “situaciones de escucha” que nos hacen repensar la acción en sí misma. Exploraciones en torno a la escucha táctil por transmisión ósea o la dimensión sonora están muy presentes en el arte contemporáneo. Un ejemplo de todo esto es la sonificación de sistemas y conjuntos de datos, la cual permite generar sonidos de fenómenos que no

producen perturbaciones acústicas en sí mismos. Asimismo, “*Electrical Walks*” de Christina Kubisch⁶, trabajo que presenta dispositivos para escuchar los campos electromagnéticos, reflexiona acerca de la dimensión acústica y cómo esta nos vincula con el mundo que nos rodea.

Uno de los artistas sonoros más relevantes es Bill Fontana, debido a su vasto corpus de obras y sus planteamientos conceptuales. La recontextualización es clave a la hora de entender a Fontana y los contenidos semántico-sonoros que subyacen en su obra, ya que propicia la existencia de metáforas y analogías que conforman las capas de un sentido global. Esta idea es también una forma de entender al arte sonoro en sí mismo, ya que este busca articular diversas prácticas artísticas mediante un concepto o idea que estructura el discurso. “*Sonic Mappings*” presenta una intervención sonora del espacio arquitectónico del Museo MAXXI de Roma con registros del acueducto y flujos de agua de la capital italiana, que muestran las cualidades rítmicas y armónicas de las ondas acústicas generadas por el movimiento del líquido a través del subsuelo⁷.

Por otro lado, en “*Dreamscapes*” y sus experimentaciones con video y audio, el artista estadounidense explora la interrelación entre paisajes visuales y texturas sonoras. Fontana también ostenta reconocimiento internacional por sus esculturas sonoras y proyectos de radio arte realizados en todo el mundo.

El presente proyecto de obra trata de una instalación interactiva, práctica artística que tradicionalmente hace uso de sistemas de sonido y video dispuestos en un espacio para conformar una narrativa no lineal, que responde a la interacción con el público y le otorga a este un papel fundamental en su desarrollo temporal. La idea de otorgar al espectador/participante parte del rol creativo obedece a la concepción de obra como construcción abierta que brinda experiencias distintas a cada usuario. Si bien algunos aspectos pueden ser fijos, la vinculación de parámetros sonoros y visuales al registro de sensores brinda a una obra la capacidad de dialogar con el público y adecuarse a su

⁶ <https://electricalwalks.org/>

⁷ https://resoundings.org/Pages/Bill_Fontana_Project_Library.html

intervención, favoreciendo el acercamiento y el intercambio por parte de espectadores activos.

Juliane Rebentisch habla de tres aspectos que definen una instalación artística y su evolución en la historia. Estos conceptos son la teatralidad, la intermedialidad y la especificidad locacional (partes de su libro *“Aesthetics of Installation Art”* (Rebentisch, 2003)). El primero de estos aspectos trata la teatralidad como un aspecto que permite la construcción de sentido por parte del sujeto como un proceso de autoreflexión conducido y no a través de la causalidad directa de la acción. Por otro lado, la intermedialidad se refiere a la relación entre forma y medio para abarcar las construcciones interdisciplinarias del arte sonoro y la especificidad locacional trata la concepción del espacio como sujeto con carga conceptual y parámetro “compositivo” en sí mismo. Además, la autora hace énfasis en el hecho de que el género instalación está caracterizado por romper los límites de las artes tradicionales para transitar la hibridación como medio de expresión y de ampliación de posibilidades y recursos. Estas características se pueden considerar un marco de referencia para situar a la instalación artística como una forma de expresión espacio-temporal en la que objetos visuales y sonoros crean una narrativa multidimensional o no lineal, que cada persona puede reconstruir de acuerdo a su acercamiento, recorrido, intereses y background.

El proyecto de obra tiene un marcado énfasis en el ámbito sonoro de la propuesta instalativa y se vale del uso de sistemas multicanal para generar una sensación envolvente e hiperrealista y brinda al artista muchas posibilidades en cuanto al tratamiento espacial del sonido, que es un recurso compositivo y se desarrolla discursivamente en una pieza. El investigador y compositor Óscar Pablo Di Liscia habla de cuatro tipos de carácter espacial dentro de un contexto de obra electroacústica o instalativa. Los tipos de espacialidad descritos por el autor son el realista, hiperrealista, virtual y el neutro. El primero de ellos se refiere a la simulación de un espacio real para crear sensación de inmersión, mientras la espacialización hiperrealista hace énfasis en algunos aspectos acústicos y los exagera para ser más contundente y verosímil que la realidad. Por su parte, el tratamiento espacial virtual es el más presente en las composiciones electroacústicas y parte de la creación de espacios sonoros imaginarios,

mientras que la espacialización neutra consta de fuentes fijas y no brinda características espaciales a los materiales utilizados.

Yo creo que la manera más efectiva para analizarlo es establecer previamente categorías generales de tratamiento espacial, como he intentado. Ya que están íntimamente ligadas a la poética de la obra, a partir de allí se esclarecerán los recursos técnicos y su vinculación con otros aspectos de la estructura musical. Di Liscia (2005)

Adicionalmente, en el caso del presente trabajo se va a abordar la realización de un dispositivo de videomapping interactivo que consiste en una proyección sobre telas controlada por la interacción del usuario. Una de las características del videomapping es el uso de superficies y espacios como esqueleto de intervenciones lumínicas, lo que brinda a las fuentes de video la posibilidad de construir un discurso distribuido en la locación escogida. El uso de tecnología de punta también está cada vez más presente en el género con la utilización de proyectores de altísima definición y última generación. Esto se puede apreciar en el auge de muestras como “*Van Gogh, the Immersive Experience*”⁸, que recorren el globo con una puesta marcada por la imponentia del gran formato y las nuevas tecnologías. La autora Gabriela Barber presenta un abordaje extenso sobre el género y hace énfasis en su vinculación con los nuevos medios:

El lenguaje de los nuevos medios, Manovich (2006) lo caracteriza a partir de cinco elementos: representación numérica o digital (codificación binaria, que permite la re-codificación, lo que implica facilidad de manipulación), modularidad (se conforman a partir de varios objetos mediáticos), la automatización (procesos automatizados mediante software), la variabilidad (circula en varios medios) y transcodificación (cultural e informática). En tanto digital el videomapping es un fenómeno de codificación y recodificación, configuración y reconfiguración, de apropiación y resignificación de contenido y tecnología. Barber (2015)

El videomapping puede ser pensado para un sitio específico y un evento. Barber cita en su trabajo la obra llamada “*La Aventura de la Innovación*”, que ha sido realizada en 2013 en San Sebastián, España. Este evento fue visto por alrededor de 700.000 personas

⁸ <https://vangoghexpo.com/>

y fue elegido como mejor evento cultural europeo del año. Otro ejemplo muy célebre de los últimos tiempos es la intervención de la Casa Batlló (Barcelona) con la obra del célebre artista digital Refik Anadol⁹. Esta famosa edificación de la Ciudad Condal ha sido diseñada por Gaudí y tiene un gran valor cultural para la población catalana, por lo que pensar un videomapping para una locación concreta implica un diálogo con su carga histórica. Anadol ha titulado su obra “*Living Architecture*”, probablemente como forma de hacer alusión a la forma distinta de vivir maravillas del diseño arquitectónico.

Por otro lado, esta expresión o práctica audiovisual está pensada para cierta arquitectura (espacio público) con sus respectivas geometrías y materiales. Esta caracterización del lugar intervenido, además de tener su carga simbólica, es inherente a la construcción de sentido y al discurso de un videomapping. La experimentación con distintos materiales y sus características ópticas presenta entonces muchas posibilidades para extender el arte de las proyecciones.

Asimismo, la interacción a través de la tecnología hace posible la existencia de formas de arte abiertas que permiten a cada usuario crear su versión personal, de acuerdo a su recorrido y diálogo con el espacio y/o dispositivo. McIver Lopes (2001) afirma que los últimos avances artísticos se han debido a las nuevas tecnologías, la multimedia, el hipertexto y el internet. Esto ha permitido que existan prácticas como el arte interactivo y que la tecnología sea el soporte de nuevas expresiones híbridas que permiten al espectador entablar un diálogo directo con una obra y crear su propia experiencia sensible, teniendo parte del rol creativo o compositivo.

El autor Oliver Grau (2016) habla del arte para los nuevos medios como el que es producido, modificado y transmitido por nuevas tecnologías mediáticas y digitales emergentes. Grau afirma que en el término paraguas *new media art* se incluyen expresiones como el arte virtual, arte de software, arte de internet, arte de videojuegos, arte glitch, arte telemático, bioarte, animación por computadora, arte interactivo y prácticas en el campo del arte y el activismo, tales como el hacktivismo y la tactical media. Además, afirma que dado que las tecnologías, prácticas y discursos presentes en

⁹ <https://www.casabatillo.es/mapping/>

el arte para nuevos medios están en constante flujo, el entendimiento del término está siempre cambiando.

Gracias a las nuevas tecnologías, elementos como las proyecciones de video, fuentes de luz, la electrónica, el electromagnetismo y los entornos para realidad virtual son usados como materiales para la constitución de piezas de arte intermediales. Esto permite visualizar un marco muy interesante para la expresión artística que no tiene límites ni umbrales claros en cuanto a la articulación de recursos para crear nuevas formas de vivir el arte que evolucionan en concordancia con el vertiginoso ritmo de los avances tecnológicos y la digitalización.

Otro medio de expresión muy usado actualmente son las obras para Realidad Virtual y Realidad Aumentada (VR y AR). Grau (2003) afirma que las piezas de arte virtual son aquellas que son creadas tras un proceso de virtualización, lo que significa que el objeto no está presente y es generado por los recursos tecnológicos. Asimismo, señala que el grado de inmersión define si se trata de una obra para Realidad Aumentada o para Realidad Virtual. El primero de los términos se refiere a obras que combinan elementos físicos de la realidad y entornos virtuales en su discurso, mientras que en las piezas de VR todos los estímulos son generados por el sistema utilizado, lo que busca una inmersión total del usuario en el entorno creado.

Ejemplos de Instalación Artística

Ilya Kabakov, célebre por sus instalaciones, afirma que este tipo de obras permiten al espectador caminar a través de un gran museo con diferentes pinturas y pone el foco en su carácter visual. Asimismo, permite pensar en la forma de recepción de estos trabajos espacio-temporales, que se aleja de la tradición museística y que propone al público una nueva manera de vincularse con el arte a través de la interacción con el espacio o el sistema presentado. Un ejemplo de su obra es “*El Palacio de los Proyectos*” (1998)¹⁰, una estructura arquitectónica en espiral con 65 maquetas, pinturas y escritos en su

¹⁰

<https://www.museoreinasofia.es/exposiciones/ilya-emilia-kabakov-palacio-proyectos-1995-1998>

interior. Estos materiales brindan a los espectadores sugerencias para ser mejores como personas, según el autor.

La obra del japonés Ryoichi Kurokawa es un ejemplo magnífico del formato instalativo y muestra una utilización creativa y variada de las proyecciones de video. Su instalación “*Parallel Head*”¹¹ del año 2015 resulta de especial interés para cualquier entusiasta de este tipo de arte, ya que tiene un trabajo profundo sobre el espacio, hace uso de un sistema *surround* de video y presenta una integración impecable entre sonido e imagen. Cabe resaltar también la inmersividad que propone el artista nipón a través de la distribución espacial de los elementos presentes en sus obras.

Otra obra de especial interés para el presente proyecto es “*IM.PRINT*”¹², una instalación multimedia creada por el colectivo Demodern que ofrece un sistema de proyecciones interactivas. Esta obra presenta visuales muy elaboradas basadas en las huellas dactilares y otra información proporcionada por los usuarios, a quienes ofrece controlar su propia vivencia dinámica basada en reconstrucciones de sus rasgos identitarios. Esta idea permite pensar en las instalaciones como medios para que los participantes puedan construir experiencias personalizadas.

El artista colombiano Leonel Vasquez presentó en el 2016 su instalación “*Jagüey*”¹³. Esta obra trabaja sobre la cultura Wayúu de la región de la Guajira (Colombia) y es un gran precedente del presente proyecto, ya que pone a una etnia de la región en el contexto de las instalaciones sonoras. La obra presenta dispositivos basados en piezas de cerámica del pueblo mencionado anteriormente que son activados por grabaciones de sus cantos y paisajes sonoros que perturban el agua, el aire y los cuerpos.

Otra referente colombiana del arte sonoro es Alba Triana. Sus instalaciones y esculturas de luz se valen de recursos tecnológicos como la electrónica, el electromagnetismo, la física óptica y la acústica para crear trabajos que también se enmarcan en el arte

¹¹ <https://mutek.org/es/noticias/ryoichi-kurokawa-parallel-head>

¹² <https://demodern.com/projects/im-print>

¹³ <https://www.leonelvasquez.com/obra/jaguey/>

intermedia. La muestra “*Estados Vibracionales*”¹⁴ presentada en el Museo de Arte Moderno de Bogotá se pudo visitar durante 2021 y consistía en dispositivos electromagnéticos que generan coreografías de objetos metálicos, además de visualizaciones de ondas acústicas mediante láseres que captan la vibración de un platillo (ride) excitado acústicamente.

Marco Teórico

Introducción

El presente trabajo articula diversas expresiones artísticas, ciencias y desarrollos tecnológicos en su constitución. Al ser un proyecto que pone el foco en una comunidad indígena colombiana, requiere una base antropológica para poder problematizar aspectos como su cultura o cosmovisión en el mundo actual y para posibilitar un abordaje intercultural. Por otro lado, hay muchas investigaciones sobre la escucha y su rol social que permiten constituir un marco claro para pensar en el sonido como medio de conocimiento. Además, la tecnología aplicada a las artes permite expandir las posibilidades tradicionales de expresión y hace posible la coexistencia de las distintas disciplinas implicadas en la investigación previa y desarrollo de esta obra en un discurso con varias capas de sentido.

Como materiales de la composición audiovisual se han usado mayoritariamente registros de los paisajes sonoros de zonas habitadas por grupos de etnia Kogui, que se hicieron centrando la atención en el ambiente general y buscando retratar la interacción entre fuentes bióticas y no bióticas, dejando de un lado el enfoque de la bioacústica tradicional. Es de particular interés en el presente trabajo el efecto de las plantas, el viento y la cercanía de ríos y fuentes de agua en el resultado total del sonido del ecosistema (López, 1998). Por otro lado, queda en manifiesto en las grabaciones la presencia perpetua y siempre cercana de las chicharras, que pone a prueba la perspectiva

¹⁴ <https://www.arteinformado.com/agenda/f/estados-vibracionales-203131>

espacial y que fue presentada como la “paradoja de las cigarras escondidas” por Francisco López en el *paper* de su obra ‘La selva’.

Debido a la fuerte vinculación de las comunidades ancestrales con el medio natural a través de la escucha, se hace uso de los paisajes sonoros del lugar geográfico donde viven los koguis para tratar de hacer alusión a su memoria sonora. El fenómeno de omnidireccionalidad que presentan algunos estímulos acústicos de la selva, llamado también sonido de “levantar fuera” por la comunidad Kaluli de Papúa Nueva Guinea (Feld, 2013) hace parte indiscutible de la auralidad de la etnia en cuestión, entendiendo el término como la “conformación de sentido y conceptos a partir de la escucha y la dimensión sonora en un sujeto o tejido intersubjetivo” (Savasta, 2018).

Antropología

Una postura muy interesante que adoptamos para el intercambio con pueblos originarios es el “perspectivismo amerindio” propuesto por Eduardo Viveiros de Castro, que centra la atención sobre los grupos étnicos en sí mismos y propone no pensarlos necesariamente como insertos en una idea de unidad nacional. El autor brasileño plantea un acercamiento inmersivo y alejado de la actitud colonialista basada en preguntas para favorecer encuentros basados en el interés por las culturas ancestrales y conocimientos previos sobre algún aspecto, poniéndose desde la perspectiva de los miembros de las comunidades y asumiendo la existencia de una multiplicidad de mundos y puntos de vista que son traducidos por la antropología. Un ejemplo de esto es el abordaje del animismo, presente en muchas etnias del Amazonas. Viveiros habla del acercamiento a ideas que se alejan del pensamiento occidental, como la convivencia de los miembros de los pueblos con la naturaleza a través de la percepción y la conexión con un espíritu universal (Viveiros de Castro, 2013). Las ideas de este autor han sido muy importantes para el presente trabajo, ya que me brindaron una forma diferente de abordar el intercambio con la etnia Kogui y comprender su su cosmovisión.

Por otro lado, la antropóloga argentina Rita Segato sostiene que la política de identidades globalizadas y la creación de los términos como etnicidad y raza propician

el intervencionismo por parte de las potencias imperialistas, configurando diferentes tipos de alteridades en los países americanos, cuyas culturas fueron el resultado de procesos de mestizaje comandados ideológicamente por élites criollas blanqueadas en su intento de construir una nación. Este intercambio llamado interculturalidad sólo puede ser exitoso si se rechazan las ideas de identidad del paradigma global y se da lugar a un pluralismo que permita a los pueblos retomar tramas históricas abandonadas (Segato, 2007). El trabajo de esta autora es fundamental para entender cómo los mecanismos segregacionistas están presentes en la revolución identitaria global y cómo la concepción de la alteridad está condicionada por la pertenencia a minorías étnicas o grupos poblacionales. Esta línea de pensamiento sirve de marco conceptual a un proyecto de obra como el presente, ya que este pretende dialogar con una etnia ancestral desde un acercamiento contemporáneo.

Asimismo, la antropología estructural sostiene que las construcciones o modelos mentales que conforman una cultura son patrimonio de la humanidad y no de la civilización (Levi-Strauss, 1958), lo que constituye una idea que favorece el encuentro y retroalimentación de culturas alrededor de una propuesta artística. Este abordaje de los estudios antropológicos entiende los fenómenos sociales como significaciones y no únicamente como sucesos. Estos pueden ser abordados mediante sistemas de símbolos y signos con el fin de entender su dimensión mental atribuida socialmente. Los temas más tratados por los antropólogos estructuralistas son los rituales, las mitologías, el totemismo, el parentesco y el arte, entre otros fenómenos sociales, de las culturas a estudiar.

Levi-Strauss también habla sobre la noción de magia en su obra y sostiene que esta tiene que ver con una lógica y una estructura de pensamiento cuya eficacia no se puede apreciar de forma concisa e inmediata, como en sistemas conformados por la ciencia aplicada a la producción. El concepto de “eficacia simbólica” permite arropar al pensamiento mágico y verlo como sistema simbólico, más allá de ser una manera impotente de actuar frente a la realidad. El antropólogo mexicano Antonio Machuca presenta un extenso abordaje sobre el tema en su artículo “*El Pensamiento Mágico en el Mundo Secularizado*”. Además, afirma que la magia, que procura tener injerencia en las

fuerzas naturales y sociales, tiene una visible relación con el poder y la tecnología, que se podría entender como tal. Machuca también llega a afirmar que la magia es aquello que la ciencia todavía no es capaz de comprender:

Pero podría aludirse a la magia también en otro sentido: como otra manera de ver el mundo, percibido como una totalidad orgánica en la que se establecen múltiples concatenaciones y modos de causalidad regidos por una lógica de orden simbólico, donde lo insólito puede infiltrarse en cualquier momento con toda naturalidad. Se había dado paso a un predominio de la racionalidad instrumental como episteme y un decaimiento de los viejos valores religiosos. Sin embargo, resulta que si por algo se caracteriza el pensamiento mágico, es porque no prescinde de los recursos instrumentales. La magia, antes bien, operacionalmente hablando, es una especie de técnica simbólica, además de ser un tipo de actividad que da fundamento al aspecto trascendental del pensamiento simbólico. (Machuca, 2015)

Escucha-Cultura Auditiva

La interacción con el ambiente y la ecología sonora (Schafer, 1977) están contempladas en el presente proyecto, ya que se busca resaltar el valor del patrimonio sonoro de una comunidad y su riesgo de extinción. El autor canadiense habla de una “afinación del mundo” y esta es afectada directamente por el equilibrio y la conservación del medio ambiente, misión ancestral de los pueblos originarios. Además, Schafer introduce el término *soundscape* (paisaje sonoro) para hacer referencia al retrato dinámico de un lugar que representa una grabación de su sonido ambiente en unas coordenadas y rangos de tiempo determinados. Esto permite pensar en el sonido como parte fundamental de la identidad de un lugar o población.

Pauline Oliveros propone todo un método para realizar una escucha profunda y la vincula con la “meditación sónica”. La autora propone que una “escucha profunda” es aprender a extender la percepción auditiva para tener en cuenta el continuo espacio-temporal del sonido en su totalidad. En esta técnica la atención se centra en la interacción entre sonidos, silencios y vibraciones perceptibles con el fin de fortalecer la creatividad en la vida y en el arte. Además, busca desarrollar la escucha del continuo

total del sonido para conectar con el entorno y segregar cada fuente para su respectivo análisis:

Los sonidos cargan inteligencia. Ideas, sentimientos y recuerdos son disparados por los sonidos. Si eres muy estrecho en tu consciencia de los sonidos, es probable que estés desconectado de tu entorno. (Oliveros, 2005)

Steven Feld plantea que las culturas auditivas son construcciones históricas de sensibilidades distintas y defiende la creación del conocimiento y sistema de creencias a partir de la experiencia y la práctica sensible. El autor propone que el sonido es un medio de conocimiento y de existencia en el mundo que permite la sintonía de los cuerpos con los lugares y momentos, a través de la reciprocidad de su reflexión, absorción y escucha. Feld acuña a este estudio de la escucha el término acustemología, el cual comparte raíces como las palabras acústica y epistemología:

Con esto en mente, durante mi primera investigación de los bosavi en los años setenta, elaboré la idea de una etnografía del sonido, o estudio del sonido como un sistema simbólico acultural, para poder relacionar la importancia de la ecología acústica y, en particular, el estudio del paisaje sonoro de la selva húmeda tropical con la musicalidad y la poética de los lamentos y las canciones vocales bosavi. (Feld, 2013)

Además, Jorge David García afirma en su trabajo titulado ‘La dimensión acústica de la cultura’ que “todo lo que suena es manifestación de una situación social, pues toda música, todo ruido y toda vibración son efecto de los pasos que se cruzan en las calles”. (García, 2016). Esta idea refuerza la tesis de Feld sobre la acustemología y propicia la concepción del sonido como medio para comprender el entorno cotidiano y ubicarse ontológicamente en un espacio atravesado por todo tipo de sonoridades.

El concepto de auralidad como los valores, conceptos o construcciones sociales y culturales articuladas alrededor de la escucha y la dimensión sonora (Savasta, 2018) permite pensar en el sonido como medio de conocimiento y en la vinculación con él como rasgo identitario de una persona o grupo social en un espacio-tiempo determinado. El estudio de la auralidad incluye al sujeto psicológico que escucha,

además del fenómeno físico de la audición per se, con el fin de evidenciar la forma en que escucha una sociedad en un momento histórico particular.

Por su parte, la investigadora colombiana Ana María Ochoa sostiene que la “antropología sonora” tiene la posibilidad de representar y estudiar la cultura de una forma dinámica, como son los mismos fenómenos sociales (Ochoa, 2010). Sus estudios permiten pensar en formas no tan exploradas de aproximarse al estudio de comunidades, grupos étnicos e incluso ciudades o países, además de defender la representación de la memoria sonora a través del estudio antropológico de registros sonoros. Esta disciplina propuesta por Ochoa podría expandir los límites de la antropología y darle más formas de estudiar y entender fenómenos sociales, más allá de a través del análisis de fotografías. Planteamientos como este han propiciado la realización de mapas sonoros en distintas regiones y países del mundo con el fin de resaltar su patrimonio sonoro natural y urbano.

Tecnología Aplicada a las Artes

La interactividad es uno de los ejes principales de la obra debido a que el resultado audiovisual de la misma depende de las acciones de los participantes. Sin un usuario para el sistema, este no genera música y la proyección permanece estática en su estado inicial. Por lo tanto, el diseño de la interactividad es la espina dorsal del presente proyecto y significa un gran reto a la hora de definir acciones de control que permitan a cualquier participante hacer asociaciones directas entre el movimiento y lo audiovisual. La instalación propone un conjunto de gestos o instrucciones vinculadas a parámetros del sonido y el video que buscan ser fáciles de entender para todo tipo de usuario, respondiendo a una “estrategia de juego” (Kluszczynski, 2010).

Por otro lado, la interacción brinda al dispositivo una forma de composición abierta en la que parte de la responsabilidad creativa está en los participantes/performers y la respuesta de un computador, lo que sitúa al proceso en un meta-nivel de composición con sus propias reglas y macros (Rowe, 1999). De esta forma, se produce que parte de la construcción de sentido corresponda al usuario y que se produzca una vinculación con los estímulos visuales generados tras su participación. Asimismo, la

indeterminación es otro aspecto de interés para el autor, ya que abre la composición y permite que cada ejecución o presentación de la obra sea teóricamente distinta, además de constituir una pieza indeterminada un sistema de comunicación en sí misma debido al proceso de ida y vuelta que propone (Restrepo, 2006).

La percepción espacial es en sí misma una temática de gran complejidad y de mucho interés para la industria cinematográfica y multimedia. En el transcurso de una simple actividad como caminar por una calle recibimos una gran cantidad de información espacial que nuestro cerebro procesa en tiempo real para obtener datos de su entorno. Estas pistas son las diferencias interaurales de tiempo, amplitud y espectro (ITD, ILD, DTF), la reverberación, los ecos, el movimiento de las fuentes, entre otras (Stecker, 2012) y sirven para generar una imagen espacial del ambiente sonoro. Esta información sobre el entorno acústico tiene como papel fundamental, además de la comunicación, la de esbozar la ubicación y completar el mapa mental del ambiente que habitamos con lo que los ojos no ven. El procesamiento espacial es entonces una forma de crear señales y estímulos auditivos que recrean espacios imaginarios, lo que se considera una oportunidad para romper con el tradicional formato estéreo de recital en la obra y brindar control a los participantes sobre la configuración espacial de sus composiciones.

El trabajo sobre el espacio de la obra parte de las posibilidades que presenta *ambisonics* para la generación de campos sonoros con información espacial en tres dimensiones. Esta técnica de espacialización permite concebir al espacio sonoro como una esfera que rodea al oyente para poder ubicar fuentes en puntos discretos, controlar la extensión, movimiento y direccionalidad de objetos y diseñar espacios realistas o virtuales.

El sistema ambisonics de sonido envolvente, es una solución tecnológica que permite grabar, manipular y reproducir audio en sistemas de altavoces prácticos para que los oyentes puedan percibir los sonidos ubicados en el espacio tridimensional. Esto puede ocurrir a lo largo de un [1] escenario horizontal de 360 grados (sistemas pantofónicos) o a lo largo de una esfera completa (sistemas perifónicos). Vicuña Zubiria (2018)

Otra novedad tecnológica aplicada a las artes muy importante ha sido la utilización de microcontroladores como el Arduino o el Raspberry Pi. El uso de dispositivos electrónicos para gestionar la entrada y salida de información ha extendido inmensamente los límites del arte, haciendo posible que un dispositivo de obra pueda responder a la interacción del público/usuario y entablar un diálogo con el mismo a través del sonido, la luz, el movimiento o cualquier mecanismo que pueda ser controlado. Es entonces el uso de sensores para aplicaciones artísticas un campo con infinitas posibilidades que permite resignificar la recepción de las obras y su forma de vincularse con su público. Algunos de los dispositivos electrónicos más usados en instalaciones artísticas o piezas interactivas para sensor o ser salida de información son: los sensores de ultrasonido (distancia), LDRs, sensores de gestos, acelerómetros, giroscopios, sensores de datos climáticos, cámaras, sensores de luz y color, parlantes, displays, luces de led y electroimanes. La variedad de formas de obtener información del usuario o del ambiente y responder a ella hace posible que un dispositivo de obra responda a cualquier fenómeno físico o químico perceptible que pueda ser medido.

Técnicas como la *computer vision* (CV) tienen aplicaciones en todo ámbito de la sociedad y en todo tipo de aplicaciones tecnológicas. El procesamiento de imagen con este tipo de algoritmos permite realizar proezas audiovisuales como la identificación o el seguimiento de objetos en una fuente de video en tiempo real. Manovich (2020) afirma que una imagen digital consiste en su totalidad de datos de computadora representados en píxeles con sus respectivas propiedades (brillo, contraste, color y tecnología utilizada). Los algoritmos de CV permiten acceder a cada uno de estos píxeles e identificar patrones, características, objetos, formas y colores, por lo que la representación numérica y el análisis de datos constituyen un lenguaje para describir artefactos culturales.

En el presente trabajo se ha hecho uso de un algoritmo de seguimiento de objetos (*blob tracking*). Esta técnica permite obtener la posición en el eje horizontal y el vertical de la región más significativa de píxeles detectada en una imagen o video. Con la configuración de parámetros como el tamaño de los objetos rastreables y un umbral de análisis se puede adaptar a todo tipo de situaciones y aplicaciones. Con los datos

obtenidos es posible controlar otros parámetros de entornos de programación multimedia para crear vinculaciones entre distintos aspectos de la imagen, el sonido o cualquier medio utilizado en un dispositivo de obra.

La inteligencia artificial (IA o AI) ha revolucionado el mundo y ha permitido desarrollar todo tipo de aplicaciones para realizar tareas como el reconocimiento facial, la automatización procesos industriales, la realización de predicciones de fenómenos físicos o sociales, la clasificación información y la generación contenido multimedia con un sistema de reglas o parámetros suministrados, entre otras. El creciente uso del *deep learning* en todo aspecto de la vida humana es una herramienta revolucionaria que podría definir la estética del arte para los nuevos medios en las próximas décadas y que amplía extraordinariamente la paleta de recursos disponibles para artistas de todo tipo. Sin embargo, la existencia de sistemas capaces de generar sus propias “creaciones” hace cuestionar la definición de autoría y de obra de arte en sí misma, ya que el uso de este tipo de técnicas, tal como se han inventado, puede generar piezas sin autenticidad o emoción. No obstante, el arte AI está cada vez más presente en exposiciones de arte y redes sociales, consolidando a la programación como recurso expresivo y como forma de constituir una estética ligada a la digitalización de la sociedad contemporánea.

La creciente popularidad de la inteligencia artificial en los campos creativos apunta a la emergencia de un nuevo género del arte. Sin embargo, la legitimidad de este género y el concepto de creatividad en el campo de la inteligencia artificial todavía son temas controversiales que necesitan atención académica. Como la definición convencional del arte plantea que es una forma de comunicación entre sujetos humanos, las investigaciones académicas que tratan el arte AI necesitan aproximaciones alternativas sobre el concepto de arte. (Kurt, 2018).

Algunos ejemplos de los usos de la IA para aplicaciones artísticas son la creación de obras a partir de estilos definidos a través del “entrenamiento”, el reconocimiento, seguimiento o separación de patrones u objetos en fuentes de video, el *style transfer* y la transformación, animación y deformación de imágenes. *PoseNet* es un potente software muy usado en instalaciones audiovisuales interactivas para reconocer figuras humanas y

rastrear la posición de las partes deseadas. Su uso hace posible que un performer o interactor pueda controlar parámetros del video, el audio o el dispositivo de salida usado con sus movimientos.

Metodología

La tarea de representar la cosmovisión de la cultura Kogui a través de dispositivos audiovisuales presenta un gran desafío que se basa, en este caso, en la investigación de León Romero sobre lo que él llama una psicología ancestral indígena (Romero, 2017). Este abordaje aglomera mucha información sobre los ritos y tradiciones ancestrales de la etnia en cuestión, facilitando su comprensión por parte de cualquier persona “occidental”. Asimismo, presentar imágenes y artesanías Kogui intervenidas obedece a la idea de poner a dialogar su cultura con la contemporánea desde la óptica de la interculturalidad, por lo que ha sido importante preguntar de primera mano a miembros de la comunidad si les parecía pertinente este tipo de proyecto y realizar una investigación profunda sobre la historia de la comunidad y su sabiduría ancestral. Afortunadamente, la respuesta ha sido afirmativa debido al mensaje de protección del patrimonio cultural y de los recursos naturales que plantea esta obra.

Por otro lado, la planeación del presente proyecto implicó distintas etapas desde la concepción de la idea hasta la realización de la misma. Como primer paso se han estudiado investigaciones previas sobre la comunidad, para luego contactar con la misma y concretar una reunión. Para la parte sonora se ha decidido usar paisajes sonoros de la zona donde habita la etnia, en lugar de diseñar estos materiales. En el ámbito visual se ha trabajado en torno a procesos para transformar las fuentes de video y crear nuevos materiales. Además, en el diseño de la interactividad se han usado cámaras como alternativa económica a dispositivos como *Kinect* y *Leap Motion*. Los pasos seguidos como estrategia metodológica se pueden apreciar en la siguiente lista:

1. Boceto inicial de la instalación
2. Estudio de investigaciones realizadas sobre la comunidad

3. Contacto con líderes comunitarios
4. Grabaciones de campo
5. Edición del material sonoro
6. Composición de pieza acústica y videos
7. Diseño de herramientas para la interactividad (plugins de Ableton Live para el uso de cámaras como mecanismo de control, comunicación con software de video y Arduino)
8. Diseño de puesta en escena (dispositivos y simulación 3D)

Realización

Videomapping y sistema de sonido

Para situar al público en la Sierra Nevada de Santa Marta se hace uso de grabaciones de campo visuales y sonoras captadas en la zona. En el caso del audio los paisajes sonoros estéreo son usados para crear un espacio 3D hipotético, mientras que en el caso del video las imágenes del sitio son usadas como fuente en el videomapping interactivo. Además, las grabaciones son transformadas para tratar de representar el Aluna o un plano abstracto de lo real. Dichos registros fueron realizados por el autor del presente proyecto como primera instancia del proceso creativo y sus transformaciones pasan mayormente por la reestructuración del dominio temporal del material a través de la síntesis granular para tratar de representar un tiempo circular y un estado etéreo.

Previamente al proceso compositivo como tal, ha habido un proceso de registro de material sonoro ambiental en la Sierra Nevada, zona en la que habita la comunidad. Las grabaciones se han hecho durante la última semana de enero de 2020 con una Tascam DR-40 en medio de la selva y evitando grandes desplazamientos. El ecosistema de la locación es muy variado, ya que esta es la montaña costera más alta del mundo y en sus faldas se suceden los pisos térmicos hasta llegar a los páramos y las cumbres nevadas. Las grabaciones de paisajes sonoros se hicieron puntualmente en cercanías de ‘Ciudad Perdida’, un asentamiento indígena, y cerca de Palomino, mayormente en horas de la tarde debido a la mayor presencia de chicharras, pájaros y otras especies emitiendo sonidos simultáneamente. En los registros de la selva tropical se pueden apreciar

distintas capas de sentido y la ausencia de unísono alguno, debido a lo fácil que se confunden la altura y la profundidad y se hace difusa la información espacial. Las grabaciones también permiten escuchar la rítmica de los sonidos emitidos en el ecosistema y la bioacústica del lugar, entendiendo el término como la red de relaciones entre los seres vivos y no vivos del ambiente mediante señales acústicas.

Por otra parte, uno de los materiales sonoros usados es el registro de un miembro de la comunidad expresando cuál es la misión ancestral de su pueblo. Este testimonio hace posible escuchar de primera mano la lengua Kogui y parte de su mensaje para el mundo. El hombre dice textualmente que su comunidad lleva miles de años cuidando el “corazón del planeta” (la Sierra Nevada de Santa Marta para la etnia) y que su misión consiste en mantener el equilibrio natural y en concienciar a los ‘hermanos menores’ (occidentales) sobre la importancia de preservar el medioambiente. Además, afirma que su territorio está siendo saqueado y explotado por el hombre blanco, por lo que su labor de protección de la Tierra se hace tan importante. Se considera indispensable que esta traducción esté presente en la presentación de la instalación para que pueda existir un diálogo con el público.

Los materiales de video usados son mayormente grabaciones propias de los paisajes naturales de la zona donde habita la comunidad. Estas se han realizado con la cámara de un smartphone de forma amateur, debido a mi énfasis en el sonido. También se ha hecho uso de fragmentos temporales cortos de registros de miembros de la etnia en sus poblaciones que son de otros autores. Sin embargo, este material se ha transformado en busca de generar visuales diametralmente distintas. La simulación 3D anexa muestra sistemas de partículas que toman como base los videos citados para generar contenido nuevo. Por otro lado, se ha manipulado la morfología con el uso de espejos, además de la información RGB, y se han hecho recortes drásticos de las imágenes para generar resultados significativamente diferentes a los fragmentos utilizados. Estas tomas muestran primeros planos de koguis y se consideran un material de refuerzo importante para que los participantes de la experiencia puedan ver de cerca al pueblo del que se habla. El video que se ha usado como fuente ha sido publicado con fines educativos y

ha sido gestionado por un ecohostel de la zona. El mismo se puede encontrar en el siguiente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=9xDHjj5SY7w>

El videomapping interactivo consta de una cámara wifi, un proyector, cuatro superficies de tela suspendidas paralelamente, un sistema de sonido y una computadora. La imagen obtenida por la cámara es procesada para obtener la ubicación espacial (x, y) del objeto más cercano a ella y con esta información se controlan dos efectos (espejado y rotación de color) aplicados al video proyectado sobre las telas y a la imagen espacial del audio. En el material audiovisual adjunto se propone usar la cámara/sensor para captar la posición y los gestos de las manos de los usuarios/espectadores. Esto brinda al usuario la capacidad de generar su propia percepción de la obra y le involucra directamente en el desarrollo de la misma.

Por otro lado, los sonidos usados en la composición 360 son los homólogos auditivos de las fuentes de video, además de registros de la lengua y la música Kogui. Con todo este material se ha realizado una composición audiovisual fija que es manipulada por los participantes para crear una su versión propia de la instalación.

Se ha elegido el programa Ableton Live para desarrollar el presente proyecto por su gran flexibilidad gracias al entorno de programación que brinda Max for Live, plataforma que permite crear dispositivos de generación o procesamiento de audio y video interactivos a la carta. Además, para los efectos de video y la proyección se utiliza Resolume Arena debido a su interfaz intuitiva y fácil uso. Por otro lado, se ha hecho necesaria la utilización del plugin Virtual Cam de OBS Studio para poder reconocer la cámara wifi como webcam en el ordenador a través de su programa de monitoreo. El hardware utilizado es una cámara IP inalámbrica A9 con resolución de 1080p y visión nocturna y un proyector Epson S31.

Para el seguimiento de los objetos detectados por la cámara se hace uso de un algoritmo de *computer vision* que pertenece a la librería cv.jit de Max/Msp/Jitter. Este sólido código es la base del dispositivo de Max for Live usado en el presente trabajo para

analizar la información de la cámara wifi y adquirir valores de control asignables a cualquier parámetro del software de audio usado. En este caso, la ubicación de la mano del usuario está mapeada al azimuth y la elevación de un *panner ambisonics* y a dos efectos de video de Resolume Arena. A través del protocolo OSC se controla desde Live el eje horizontal de un efecto de espejos (*mirroring*) y la rotación del matiz de color (*hue rotation*). Para aligerar el procesamiento del video se convierte a binaria la imagen obtenida por la cámara y se reduce la resolución. De esta manera se obtiene una matriz de ceros y unos (no RGB en este caso) en la que cualquier objeto, persona o extremidad se visualiza como un *blob (binary large object)* cercano. Es importante ajustar el tamaño en píxeles a partir del cual el algoritmo considera a alguna región de la imagen obtenida un objeto rastreado, ya que con valores mínimos cualquier pixel podría ser considerado un *blob*. Además, cabe resaltar que en este caso se obtiene la posición (x, y) del objeto detectado a partir de su centro de masa, pensando en el tipo de interacción sugerido en la presente obra. Sin embargo, es interesante la idea de seguir varios objetos o extremidades registrados por una cámara, y no un promedio, para performances interactivas con enfoque corporal. Asimismo, la información de color es descartada inicialmente debido al tipo de interacción buscado, pero es un recurso muy interesante a la hora de buscar vinculaciones entre el video captado y eventos visuales o sonoros.

El *panner ambisonics* usado hace parte de la colección de herramientas de producción de audio inmersivas llamada Envelope for Live, la cual está compuesta por dispositivos basados en la librería ICST Ambisonics y que brindan control sobre la imagen espacial dentro de Ableton Live. El plugin E4L.SourcePanner permite cambiar el ángulo (azimuth) y elevación de una fuente de audio en una esfera tridimensional hipotética. Posteriormente, un canal con el plugin E4L.MasterBus recibe la señal procesada y la rutea a la salida establecida. Cabe resaltar que la resolución espacial baja considerablemente cuando se usa el decodificador binaural, como se ha hecho en los videos adjuntos, en lugar de un sistema multicanal de cuatro o más parlantes. Algunos ejemplos de aplicación de estos dispositivos son performances interactivas, instalaciones multimedia y dispositivos de control en live sets audiovisuales.

La espacialidad en lo sonoro se ha entendido en el presente trabajo como recurso compositivo, ya que se han buscado distintos tipos de diálogo e interacción entre la ubicación y el movimiento de los materiales. Las grabaciones usadas como fuentes de sonido son estéreo y ha sido necesaria la creación de espacios imaginarios hipotéticos que brinden la sensación de inmersión al oyente. Para esto se ha hecho uso de capas del mismo audio que conforman un objeto sonoro de mayor amplitud espacial y del efecto E4L.QuadPanner para espacializar dos fuentes estéreo duplicadas e invertidas. Sin embargo, el uso de grabaciones *ambisonics* brindaría la posibilidad de trasladar al público al lugar de la toma, pero en 'Aluna' se ha optado por trabajar a partir de equipos de audio estándar debido al elevado costo de las grabadoras 3D.

Los movimientos del material de origen electrónico alrededor de la esfera hipotética que plantea la tecnología de espacialización utilizada pretenden despegarlo de las fuentes reales y otorgarle características físicas inverosímiles, además de brindar una experiencia de escucha en tres dimensiones más rica al oyente. Asimismo, los cambios graduales en la elevación (poco perceptibles con audio binaural de acuerdo al contenido espectral de la señal) y distancia permiten trabajar las transiciones, entradas y salidas del sonido dentro de una escena y un "guion espacial".

Los paisajes sonoros son materiales preponderantes en la composición y su imagen espacial busca generar un grado de inmersión en el oyente, de manera que están repartidos en todos los planos de la esfera 3D hipotética que propone la tecnología de audio utilizada. Por su parte, los sonidos obtenidos tras el procesamiento de los materiales concretos tienen un carácter espacial más puntual y mayor grado de movimiento en los 3 ejes, al igual que los registros de carácter vocal.

Para el tratamiento espacial se han utilizado algunos recursos compositivos como el movimiento de las fuentes, la puntualización o extensión en el espacio de los objetos sonoros y el diálogo entre los distintos planos o estratos conformados. Estas técnicas pueden potenciar un discurso de acuerdo a su desarrollo temporal gracias al impacto perceptual de la escucha en tres dimensiones. Los paisajes sonoros se han tratado espacialmente para generar una sensación de inmersión en el oyente, mientras que los

registros de voces humanas, instrumentos musicales y los materiales electrónicos tienen una movilidad y direccionalidad definida que se va desarrollando discursivamente. Otra idea que se ha tenido en cuenta es la de generar tensión espacial. Esto se ha buscado con la aparición de sonidos graves en la panorámica trasera y con la aceleración de los movimientos esféricos de algunos materiales. Además, se ha buscado propiciar la segregación y asociación de fuentes o campos acústicos mediante las relaciones entre su estatismo o tasa de cambio de sus características espaciales, su disgregación o aglomeración y la armonicidad o aleatoriedad de su movimiento.

La implementación de un sistema *ambisonics* en este tipo de obra podría ser redundante o hasta innecesaria, ya que la espacialización sólo con la amplitud en un sistema multicanal puede dar muy buenos resultados. Sin embargo, este proyecto propone una forma de cambiar la panorámica espacial de forma interactiva y esto no sería posible sólo controlando la cantidad de señal enviada a cada parlante. Asimismo, esta tecnología de espacialización brinda recursos compositivos inagotables, tanto para el trabajo sobre audios en B-Format (tipo de archivo con 4 canales con codificación *ambisonics*), como para la creación de espacios hipotéticos o imaginarios a partir de fuentes estéreo o mono. El uso de este recurso técnico también está ampliamente extendido en la industria del videojuego (VR) y la Realidad Aumentada (AR), ya que brinda inmersividad a las experiencias propuestas. Existen además muchos proyectos que hacen intervenciones virtuales de sitios específicos con video y audio 3D distribuido en el espacio. Este formato es muy interesante y brinda al público la posibilidad de hacer los recorridos audiovisuales con sus teléfonos móviles si Google AR & VR da luz verde al proyecto de obra propuesto.

Por otro lado, en la composición acusmática las familias tímbricas obtenidas a partir del procesamiento de las fuentes, paisajes sonoros o registros de la cultura Kogui, están en constante diálogo con los sonidos concretos. El uso de granulación, ecos, reverberaciones y procesamiento espectral busca brindar otra dimensión al material sonoro, alterando su dominio temporal y espectral, con lo que se intenta crear un plano etéreo o abstracto que reparte su preponderancia espacial con las fuentes originales. Esta interacción entre materiales busca representar la conexión entre dos mundos y se

desarrolla con la aparición paulatina de los sonidos obtenidos con el procesamiento de la señal y su protagonismo en las transiciones hacia las distintas secciones de la composición fija.

El trabajo tímbrico en la obra acusmática pasa por el control de la temporalidad a través del congelamiento, estiramiento, estrechamiento o alteración de la rítmica de los sonidos en el dominio del tiempo. Asimismo, se ha experimentado con snapshots o capturas de la información espectral para su procesamiento mediante *freezes* espectrales o un efecto de transformación entre dos fuentes de sonido distintas. Este tipo de procesos aplicados a la señal permiten desplegar una gama casi infinita de estímulos auditivos derivados de los audios originales y que mantienen algunas de sus características.

Para el procesamiento espectral de las grabaciones de campo utilizadas se han desarrollado dos dispositivos de Max for Live basados en programas de Jean Francois Charles¹⁵. Este software permite hacer capturas del espectro de una señal como matriz de video para su posterior procesamiento. Se han portado dos algoritmos de *freeze* para ser usados como efectos en Ableton Live vía Max for Live. HarmoFreeze.amxd permite conformar acordes espectrales con la acumulación de las capturas instantáneas, mientras que TransitFreeze.amxd brinda la posibilidad de hacer transiciones entre las tomas “congeladas” procesadas de forma consecutiva por el dispositivo. Los ejemplos de Charles presentan una aproximación interesante al procesamiento espectral. La señal en dominio de la frecuencia, que es obtenida mediante una STFT, se almacena en matrices de video manipuladas con la librería Jitter de Max/Msp. Esto permite usar objetos existentes en el software para procesar imagen como jit.poke~ (captura), jit.op (operaciones matemáticas para redimensionar e invertir la matriz de video), jit.peek~ (reproducción), frameaccum~ (acumulación), vectral~ (interpolación). Posteriormente, la señal resultante se resintetiza y convierte en audio nuevamente.

Asimismo, el plugin SpecMorphing2Ins.amxd está basado en la librería SpecTools¹⁶ del entorno usado y permite interpolar los espectros de dos fuentes de sonido para hacer

¹⁵ <https://cycling74.com/forums/spectral-sound-processing-by-jean-francois-charles>

¹⁶ <https://www.dynamictonality.com/spectools.htm>

transformaciones entre ellas. El efecto permite usar canales de Ableton Live (se envía señal entre canales al efecto con el dispositivo SidechainSend~.amxd) o archivos de audio cargados en samplers. Todos estos dispositivos hacen uso de la Transformada de Fourier de Tiempo Corto (STFT) para descomponer la señal en componentes sinusoidales (dominio de la frecuencia) y su posterior procesamiento. En la sección de anexos de este documento se pueden ver las imágenes de estos plugins de Max for Live.

Por el lado visual de la instalación, se ha hecho uso de velos semitransparentes suspendidos de forma perpendicular a la proyección, con una separación de cinco centímetros entre sí, para crear sensación de espacio y tridimensionalidad en el videomapping. Estas telas se podrían entender como planos del cubo que conforman. Gracias a las propiedades ópticas del material traslúcido, buena parte de la luz pasa a la siguiente capa y es posible ver la proyección en todos los velos, conformando una especie de proyección con volumen y brindando una dimensión extra al estímulo visual. Este recurso hace posible distribuir la proyección en un espacio y acercarse a ella desde diferentes ángulos. Además, el armado de la base para sostener las telas es muy sencillo. Sólo ha hecho falta usar varas de madera tipo balsa en los extremos superior e inferior de los velos para dar algo de rigidez a la estructura y conectarlos mediante pequeños trozos de madera de 5 centímetros. La resultante se ha colgado a varios clavos en el techo con cuerda de nailon transparente.

El material de video usado en la simulación 3D adjunta se ha generado con un sistema de partículas de Touchdesigner que toma como base las imágenes suministradas. En este caso se han procesado las tomas de la selva y de los miembros de la comunidad como forma de las composiciones de píxeles obtenidas. El operador SOP Particle del programa de programación multimedia usado en este caso permite crear sistemas de partículas con facilidad. La salida de este módulo se combina luego con el vídeo deseado con el operador TOP Composite y el resultado final se obtiene con un poco de feedback aplicado a la señal. Mediante el uso de la paleta de colores presente comúnmente en los sonogramas¹⁷ y en las gafas de visión térmica se pretende mostrar a

¹⁷ Representación del contenido espectral de una señal acústica en un tiempo determinado.

todos los elementos del material visual como parte de un ente energético. Este *patch* se puede apreciar en la sección de anexos.

La idea de dividir la obra en tres dispositivos y momentos permite centrar la atención en distintos aspectos como la concepción de la realidad, los rituales y la utilización sostenible de los recursos naturales, con lo que se busca conseguir una experiencia dinámica que genere una reflexión en torno a dichos ejes. Asimismo, el proyecto parte teniendo en cuenta la opinión de la comunidad respecto a su realización, la cual ha sido favorable y se fundamenta en la posible visibilidad que podría dar a su cosmovisión a favor de la interculturalidad en un entorno académico¹⁸.

Cerámicas intervenidas

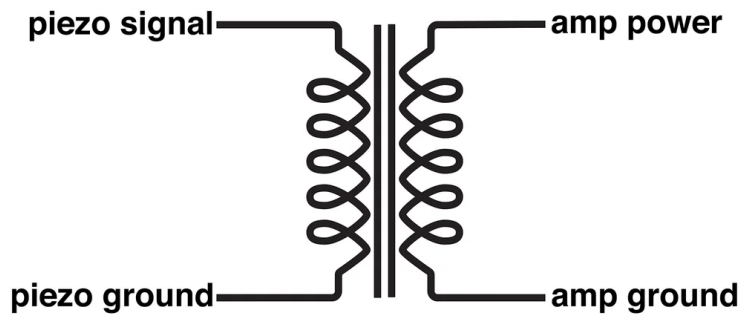
Para hacer sonar la música y lengua de la etnia a través de la cerámica se ha hecho uso de excitadores acústicos. Con fines investigativos se han fabricado ‘parlantes de superficie’ DIY con piezoeléctricos como alternativa económica a los dispositivos comerciales. Esto se ha realizado con el fin de comparar su desempeño y estudiar la viabilidad de los dispositivos desarrollados en casa para distintas aplicaciones artísticas. Para esto han sido necesarias las siguientes componentes:

- 1 transformador de línea de audio
- 1 amplificador de 20W
- 1 jack mono de 1/8"
- 1 piezoeléctrico

El procedimiento de ensamble es bastante sencillo y obedece al siguiente esquema¹⁹:

¹⁸ Se ha contactado a un miembro de la comunidad por vía telefónica para poder preguntar personalmente a sus líderes sobre la realización de este proyecto. Esto ha tenido lugar en las cercanías de Palomino (La Guajira).

¹⁹ <https://www.instructables.com/Turn-Nearly-Anything-into-a-Speaker/>



Por ende, el piezoeléctrico está conectado a un lado del transformador (señal y tierra), mientras que del otro lado está conectado el amplificador de la misma forma. Para hacer llegar la señal al amplificador se hace uso del jack mono, que recibe a su vez la señal de una placa de audio. Este procedimiento permite transformar la señal de línea en señal de instrumento para excitar al piezoeléctrico. Cabe resaltar que si se induce mucha potencia al dispositivo, es muy factible que se rompa el micrófono de contacto, que en este caso funciona como parlante.

Para convertir cualquier superficie en un amplificador sólo hace falta adherir el piezoeléctrico a ella con adhesivo reutilizable o cinta pegante y proporcionar una señal de audio al amplificador. Cabe resaltar que este dispositivo tiene una respuesta en frecuencias pobre, ya que se pierde completamente la resolución en graves y se percibe fácilmente a partir de alrededor de 1 kHz. Esta característica hace imposible que estos excitadores acústicos DIY produzcan patrones vibratoriales visibles en el agua, debido a que este espectáculo de nodos de resonancia se produce con frecuencias graves y de gran potencia acústica. Por lo tanto, se ha hecho indispensable adquirir una versión comercial de los dispositivos mencionados anteriormente, que responde al nombre de Dayton Audio DAEX25CT y tiene como especificaciones 10 W y 4 Ohms.

Es interesante además la forma en que varía la escucha de acuerdo a la cercanía de los oídos a la cerámica y vasija de agua. Como era de esperarse, los objetos intervenidos funcionan como “filtros analógicos” e invitan a realizar una escucha cercana al público para revelar su mensaje. La música y lengua Kogui llegan al oyente tras su paso a través de la materialidad de la cerámica, que le otorga una modificación tímbrica particular.

Por otro lado, la cerámica es iluminada de forma cenital por tres luces de led que cambian de acuerdo a la ubicación de los participantes. La segunda cámara wifi sirve para detectar figuras humanas y vincular su posición en el recinto a parámetros sonoros y lumínicos. En este caso, la posición en el eje 'x' de la cabeza o cabezas detectadas controla el componente azul de las luces, de forma que la iluminación pasa de ser violeta (lejos de la cerámica) a rojo (cerca) de acuerdo al recorrido de los participantes. El reconocimiento de cuerpos humanos es llevado a cabo por una versión de *PoseNet* portada a Max/Msp. Este algoritmo de Inteligencia Artificial analiza las imágenes proporcionadas y detecta figuras humanas en ellas, para el posterior uso de los datos de ubicación de las partes del cuerpo. El dispositivo usado en el presente trabajo es una versión del autor para Max for Live del software desarrollado por Sam Tarakajian, contenido en el repositorio: <https://github.com/Cycling74/n4m-examples>.

La información obtenida tras el procesamiento de las imágenes de la cámara es mapeada al efecto IM-GrainDelay.amxd de la suit Ircamax para transformar el sonido y al color de un conjunto de tres luces de led RGB, que son controladas por un Arduino Mega. Cuando un espectador detectado se acerca a la cerámica, la iluminación va tomando un color rojo y el sonido se empieza a entrecortar (se hace más pequeña la duración del grano). Además, la posición en el eje 'y' de las manos detectadas controla el tiempo en el que el granulador toma nuevas muestras de audio (*delay*), enriqueciendo el resultado sonoro de la interacción. A continuación se puede ver el código de Arduino utilizado para recibir los valores obtenidos tras el traqueo de las partes del cuerpo a través del formato de comunicación serial y su posterior mapeo a los componentes de color de las luces de led conectadas al microcontrolador. Cabe aclarar que se necesitan tres resistencias de entre 150 y 220 Ohms entre las conexiones de cada led y su respectiva salida analógica²⁰. A continuación se puede leer el código usado para programar el Arduino Mega usado en el presente proyecto:

```
ColorLedfromMax.ino
```

```
int redPin= 9;
```

²⁰ <https://www.instructables.com/How-to-Control-an-RGB-LED-with-an-Arduino/>


```
int greenPin = 10;
int bluePin = 11;

int redPin2= 2;
int greenPin2 = 3;
int bluePin2 = 4;

int redPin3= 5;
int greenPin3 = 6;
int bluePin3 = 7;

void setup() {

Serial.begin(9600); // opens serial port, sets data rate to 9600 bps

pinMode(redPin, OUTPUT);
pinMode(greenPin, OUTPUT);
pinMode(bluePin, OUTPUT);

pinMode(redPin2, OUTPUT);
pinMode(greenPin2, OUTPUT);
pinMode(bluePin2, OUTPUT);

pinMode(redPin3, OUTPUT);
pinMode(greenPin3, OUTPUT);
pinMode(bluePin3, OUTPUT);

}

void loop() {
if (Serial.available() > 0) {
```

```

setColor(Serial.read(),Serial.read()/2 , Serial.read()); // Red Color

/* delay(1000);
setColor(0, 255, 0); // Green Color
delay(1000);
setColor(0, 0, 255); // Blue Color
delay(1000);
setColor(255, 255, 255); // White Color
delay(1000);
setColor(170, 0, 255); // Purple Color
delay(1000);*/

}

}

void setColor(int redValue, int greenValue, int blueValue) {
  analogWrite(redPin, redValue);
  analogWrite(greenPin, greenValue);
  analogWrite(bluePin, blueValue);

  analogWrite(redPin2, redValue);
  analogWrite(greenPin2, greenValue);
  analogWrite(bluePin2, blueValue);

  analogWrite(redPin3, redValue);
  analogWrite(greenPin3, greenValue);
  analogWrite(bluePin3, blueValue);

}

```

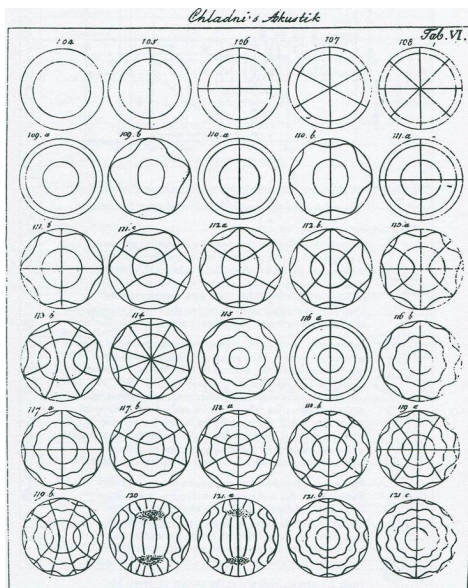
En el material audiovisual adjunto se pueden ver experimentos con las versiones DIY y comerciales de los excitadores para distintos usos. En el video adjunto “Prueba cerámica excitador DIY” se puede apreciar un piezoeléctrico conectado en el reverso de esta. Esta intervención permite hacer sonar música típica Kogui a través de la cerámica y el agua en su interior. Por suerte, el rango de frecuencias más explotado por esta expresión de la comunidad es el de los agudos, debido a que los instrumentos más usados son las maracas y las gaitas (instrumentos de viento oriundos del Caribe colombiano), lo cual favorece el uso de ‘amplificadores de superficie’ artesanales.

Patrones vibracionales en el agua

El estudio de la cimática se centra en las formas geométricas generadas en distintos materiales (agua o tierra normalmente) mediante la perturbación de estos con ondas acústicas. La visualización de las vibraciones obedece a complejas redes de nodos de resonancia que responden a la frecuencia y forma de onda de la señal aplicada. Cabe resaltar que con señales musicales o ruidosas inducidas mediante el sistema usado no son apreciables los patrones estudiados por la cimática y sólo se pueden ver golpes en el agua, como si esta fuera manipulada o percutida.

“La cimática consiste en el estudio del fenómeno de las ondas, y fue “acuñado” en la década de los 60 por el científico suizo, Dr. Hans Jenny. Sus experimentos demostraron que, si se colocan polvos finos, arena y virutas de acero sobre una lámina de metal y se les aplica una vibración de ondas acústicas, dichas partículas se organizan formando patrones concretos. Las diferentes sustancias se concentran en los senos o depresiones de las ondas acústicas, destacando de ese modo el lugar donde el sonido es más denso.” (Arce, 2011).

En la siguiente gráfica se pueden apreciar los distintos patrones geométricos con sus respectivas frecuencias. Este estudio ha sido realizado por el físico y músico alemán Ernst Chladni y es uno de los pioneros de la cimática como tal. Estas formas son conocidas como las figuras de Chladni en honor a su descubridor.



El tercer dispositivo de la obra está compuesto por una vasija con agua en la que se pueden ver estos patrones vibracionales. Durante la realización de este experimento se ha registrado que los trazos geométricos en el líquido dejan de ser visibles con frecuencias de alrededor de 50 Hz y que se necesita una potencia acústica considerable (volumen máximo de un amplificador de 2 x 20 W) para su generación. Además, se puede apreciar que entre más grave sea la frecuencia, los patrones cambian más rápidamente y más movimiento se induce en el contenedor. Por lo contrario, cuando se superan frecuencias en el entorno de los 50 Hz, se empiezan a visualizar los picos de la señal sonora sólo como una gota que cae. Para este experimento se ha hecho uso de un mini amplificador hi-fi de 40 W y dos excitadores acústicos pegados en la base de una vasija con agua.

Asimismo, un proyector incide con un ángulo de 45 grados en el agua para hacer más visibles los patrones geométricos generados y brindarles una dimensión extra. Esta proyección de video consta de un color blanco que se descompone sobre el agua en rayos violetas y verdes. Posteriormente, se reproduce una escala cromática de color que comienza y termina en el rojo puro, dando más dinamismo a esta instancia de la obra.

Feedback

Por otro lado, la estrategia metodológica del presente trabajo tiene un acercamiento mixto al flujo de información entre la obra y los participantes. Mediante el uso de folletos, charlas, encuestas y la participación del autor se busca obtener información relevante acerca de las opiniones de los usuarios desde el ámbito cuantitativo y cualitativo.

La interactividad es uno de los ejes principales de la obra debido a que el resultado sonovisual de la misma depende de las acciones de los participantes, por lo que el diseño de la interactividad es muy importante para el presente proyecto y significa un gran reto a la hora de definir acciones de control que permitan a cualquier participante tener una experiencia inmersiva. Por lo tanto, el conjunto de acciones y su respuesta sonora y visual está incluido en un folleto ubicado en la entrada de la sala. De esta manera los participantes pueden decidir si desean conocer con exactitud los mecanismos de control y su repercusión en el desarrollo de la obra o no.

Se considera ideal tener breves charlas previas sobre el funcionamiento del sistema y la relevancia de las culturas precolombinas para informar al público sobre la importancia de la realización de una encuesta al final de su intervención. Esta encuesta tiene como fin reflejar las valoraciones de los participantes sobre la obra en general. Con puntajes del 1 al 10 se busca representar la opinión de los participantes sobre puntos concretos como qué tanto conocían previamente sobre la etnia Kogui, el nivel percibido de participación en el desarrollo de la experiencia y el aporte del proyecto a la comunidad indígena misma y al público en general. Posteriormente, el análisis y la media de las puntuaciones junto a las sugerencias permitirá llegar a conclusiones acerca de posibles mejoras y cambios para futuras presentaciones o trabajos. Se considera que esta aproximación mixta permite reflejar las impresiones generales de los usuarios, identificar puntos débiles con los promedios de las puntuaciones y presentar un abanico de posibles soluciones.

Otra estrategia metodológica del proyecto pasa por la observación directa por parte del autor desde dentro y fuera de la obra. Como con todo sistema interactivo, el resultado del mismo puede variar mucho de acuerdo al usuario, por lo que ver y registrar las reacciones de los participantes a la obra es un paso fundamental en la búsqueda de un sistema apto para brindar una experiencia amena para público de todo tipo. Por otro lado, se deja abierta la posibilidad de no informar al usuario que lo solicite de los controles para dar vía a la libre experimentación, lo que podría desembocar en sugerencias y valoraciones muy interesantes en la encuesta posterior. Se deja vía libre además a la posible modificación de los controles durante los periodos de testeo y montaje como fruto del intercambio con voluntarios y el equipo designado para el armado de la instalación.

Resultados

En el siguiente apartado se detallan los dispositivos y experimentos desarrollados en el marco del presente proyecto. La obra consta de tres ejes que están representados por tres objetos dispuestos en la sala:

- La memoria está representada por una cerámica típica de la etnia Kogui que nos “habla” gracias al uso de excitadores acústicos, que la convierten en fuente sonora en sí misma. A través de ella suena música típica de la comunidad que se transforma de acuerdo a la posición de los participantes de la experiencia. Además, la artesanía está iluminada con luces de led que varían su color del violeta a rojo de acuerdo a la ubicación del público.
- La protección de los recursos naturales está representada por una vasija de agua intervenida con excitadores acústicos, al igual que las cerámicas. En este caso, el uso de este recurso técnico busca hacer parecer que el agua y la cerámica, aparentemente estáticas, trasladan un mensaje sonoro por sí mismas. A través de la vasija suenan señales sintéticas graves que generan patrones vibracionales en el agua, buscando una escucha cercana por parte de los participantes e invitando a realizar una escucha táctil tocando el material.

- La “ventana” o mirada al Aluna está representada por proyecciones interactivas que permiten al usuario cambiar su forma de percibir la selva y a los miembros de la comunidad en el ámbito sonoro y el visual, a través de la interacción con el sistema presentado.

La mirada al plano metafísico o mundo de las ideas es presentada simbólicamente como un videomapping interactivo sobre un arreglo de telas semitransparentes. El material visual tiene como fuente paisajes del territorio en el que habitan los koguis que son transformados por efectos de video para generar paisajes imaginarios y brindar una dimensión extra a la naturaleza y las poblaciones filmadas. Este procesamiento de imagen es alimentado por una cámara wifi que capta los gestos de los participantes y proporciona material al algoritmo de *computer vision* utilizado. Con acciones simples como desplazar la mano de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo se controla la cantidad de efectos aplicados a las fuentes de video, lo que permite que el espectador tenga un grado de control sobre la experiencia. En el video ‘Aluna Prueba Mapping.mp4’ se puede ver cómo se controla el matiz del color y la posición de un efecto de espejado con la posición de la mano cercana a la cámara. Cabe resaltar que el video proyectado en este experimento no es el mismo que el usado en la simulación 3D de la sala, que es la versión final del material visual contemplado en la instalación. De esta forma, el resultado visual del videomapping tiene un carácter híbrido entre imágenes naturales y procesadas por computadora, quitando realismo al resultado visual y dándole un aspecto surreal o artificial.

Asimismo, la información espacial recibida por la cámara es usada para controlar parámetros del estímulo auditivo proveniente del sistema multicanal de la instalación. De esta forma, con los mismos gestos mencionados con anterioridad se tiene control sobre la perspectiva espacial de la pieza sonora fija, como una especie de paneo en 3 ejes. Este dispositivo se puede ver para su mejor comprensión en el video adjunto llamado ‘ExperimentoAmbiPanner.mp4’.

Una composición creada a partir de los paisajes sonoros de la Sierra Nevada suena a través de un sistema *ambisonics* de seis parlantes en busca de una experiencia inmersiva

con la selva y la representación de su dimensión abstracta como protagonistas. Esta pieza sonora está presente de manera perpetua en la instalación y busca situar a los participantes en el hábitat natural de la cultura en cuestión, además de presentar paisajes sonoros ficticios que dialogan con los sonidos de la selva. La interacción entre espacios reales e imaginarios busca representar la conexión con un plano metafísico y pretende generar una reflexión en torno a la percepción espacial. La transformación entre las fuentes de video reales y las imaginarias es controlada por la gestualidad de los participantes.

Para la espacialización en 3 dimensiones de la composición fija se ha hecho uso del sistema de audio multicanal mencionado con el fin de lograr una inmersión en el bosque tropical, si bien las grabaciones originales tienen una imagen estéreo. Por medio de un *panner* 3D se obtiene un ambiente aumentado realista que busca poner en contexto al espectador. Esos espacios verosímiles permanecen más que nada estáticos, pero los materiales obtenidos a través del procesamiento de las grabaciones y que representan su dimensión abstracta hacen recorridos espaciales que dialogan entre sí, mientras se funden con el ya complejo bosque tropical. A su vez, los movimientos circulares buscan representar la experiencia de los rituales en ronda y otorgar un carácter antinatural a los sonidos. Esta coexistencia de espacios “reales” e “imaginarios” busca poner en evidencia el procesamiento espacial de la mente para obtener pistas de su entorno y situarse, además de la segregación de fuentes reconocibles, con el fin de generar una posible reflexión respecto al espacio como contexto físico, concepción mental y recurso compositivo.

La pieza sonora fija consta de cuatro partes con marcadas diferencias en el timbre. En la parte introductoria aparece la selva en su estado “puro” que luego empieza a interactuar con un sonido con un carácter más sintético que se ha obtenido a través del procesamiento de esa misma grabación. A través de la granulación, el *time-stretching* y *delays* se recrea un sonido que resalta la musicalidad de los armónicos del material original y mantiene a su vez características tímbricas del mismo (Truax, 1996). En los últimos cinco segundos de esa parte aparece un sonido ambiental de carácter vocal que se funde a su vez con el audio de la selva procesada. Este material sirve a su vez de

transición y anticipación a la parte B, en la que aparece otro ambiente selvático, un registro de la lengua de la comunidad Kogui y material obtenido a través del procesamiento espectral de dichas grabaciones y de las ambientales. Los *freezes* resaltan aún más los armónicos propios de los sonidos de la naturaleza y del habla contenidos en un cuanto temporal. De esta manera se crea un efecto semántico a partir de la asociación tímbrica, ya que se construye sentido a partir de la interacción de dos planos que comparten características y representan dos dimensiones de los mismos fenómenos perceptibles. El plano imaginario obtenido a través del procesamiento del audio se va acumulando y adquiriendo más densidad tímbrica y cronométrica (como conformando una avalancha), despegándose del plano real compuesto por las voces y el paisaje sonoro, que a su vez empieza a procesarse gradualmente con *delays* y granulación y a dejar de ser realista. Por medio de las técnicas de procesamiento digital mencionadas anteriormente se busca evocar en el oyente la presencia de fuerzas sobrenaturales o planos mentales abstractos, ya que los efectos usados permiten estirar y comprimir el dominio del tiempo de la señal original y le quitan su fisicidad natural.

La aparición de sonidos de técnicas extendidas de flauta travesera y multifónicos de clarinete, que claramente son instrumentos de origen europeo, busca representar la irrupción del hombre blanco en la región habitada por la comunidad y la amenaza que significa para la etnia y el medio ambiente la explotación de los recursos naturales por parte del modelo económico capitalista. La acumulación (incremento del *feedback* de un *delay granular*) de este material obtenido tras el procesamiento de la flauta y el clarinete llega a su nivel máximo en la conclusión de la segunda parte. Este clímax energético antecede al aviso de un tambor que proclama la aparición de la tercera parte y de una grabación de una interpretación musical por parte de los nativos, que ha sido usada a su vez para generar material del plano metafísico a través de procesamiento granular. Asimismo, la música se va sometiendo a un proceso gradual que termina por descomponerla en partículas que se van fundiendo con sus ecos “eternos”, los del ambiente (selva y corriente de agua al final de la sección) y del material procesado, tratando de representar el paso a un plano abstracto de la realidad.

Posteriormente, en D, la parte final de la pieza fija, aparece nuevamente el paisaje sonoro de la selva con claridad junto a sonidos de tímbrica vocal obtenidos a partir del procesamiento espacial y la granulación de las voces de los koguis. La presencia de estos sonidos busca representar el contacto del hombre con *Katula Sate* (cacique de palo) y otras entidades anímicas extrahumanas que dan consejos al cacique. Esta interacción entre planos físicos y metafísicos se nutre con el procesamiento de las grabaciones de la selva (muy interesante el zumbido de la abeja), que añade una dimensión irreal al paisaje sonoro y lo emparenta con los espectros sintéticos que interactúan con dicho material. Finalmente, mientras cesan los sonidos vocales y cantan con fuerza los pájaros, va adquiriendo forma una nueva acumulación similar a la del final de B que consolida el clímax de la obra al final. Esta avalancha es sucedida por sonidos interrumpidos a forma de *glitch*, que buscan representar un sistema averiado y el mal funcionamiento del medio ambiente a causa del accionar descontrolado del sistema de consumo y la explotación de los recursos naturales.

La psicología ancestral se centra en la búsqueda del equilibrio individuo-entorno, también llamado *Yuluka* por los nativos. Este equilibrio se rompe gracias a la presencia del “hombre blanco” y esa ruptura representa para los nativos su misión en este mundo. Esta tarea ancestral de defender los recursos naturales se ve cada vez más desafiada por el sistema económico y la explotación intensiva de insumos, por lo que se considera pertinente su problematización en un contexto artístico. Además, el presente trabajo busca poner en valor la conservación del ambiente y los pueblos originarios, resaltando su riqueza sonora y antropológica. Por su parte, el desequilibrio causado por la presencia externa al mundo indígena se manifiesta en la obra de forma más clara al final, momento en que sonidos de carácter más industrial o urbanos se acumulan como una avalancha que arrasa los sonidos naturales y la representación de las ánimas.

Por otro lado, se ha hecho uso de una grabación de un nativo expresando cuál era el sentido de la vida para su comunidad para dar vida a las máscaras. Más allá de la relación directa del significado de sus palabras con la temática de la obra, se piensa en las palabras como material sonoro per se, pero no se pretende desvincularlas de su fuente, ya que se busca contemplar otras dimensiones de dicho sonido como la tímbrica,

espiritual, humana y meditativa, y por ende una “escucha profunda” (Oliveros, 2005). Además, una traducción al castellano de estas palabras está disponible en la sala en forma de texto para permitir un diálogo con el público en el marco de la obra.

Con el material de procedencia humana, registros del ambiente y su interacción con sonidos obtenidos a partir del procesamiento digital se pretende recrear una representación o recorte del imaginario sonoro colectivo de la cultura en la actualidad en cuanto a su conexión con el Aluna, por medio de un acercamiento a los rituales, el lenguaje y la concepción tradicional del universo y la vida de la comunidad indígena en contraposición con el contexto mundial actual.

En el ámbito temporal, la experiencia ofrecida por la instalación está compuesta por tres momentos en los que el foco pasa por cada dispositivo. En primera instancia la atención está puesta en la ventana al Aluna (videomapping), con la cual los participantes pueden interactuar durante ocho minutos, luego de los cuales la proyección queda paralizada y el foco pasa a la cerámica, que es intervenida de forma que sus luces led y sonidos responden a la interacción con los espectadores durante cinco minutos.

Este dispositivo consta de la artesanía, dos excitadores acústicos conectados en la parte trasera de la cerámica y una lámpara controlada por un Arduino Mega. En el ámbito sonoro, esta parte de la instalación presenta a un objeto convertido en fuente sonora en sí mismo y que responde a la posición del interactor con cambios en el estímulo producido. Como fuente sonora se ha utilizado un audio con música del pueblo Kogui y para tener un grado de control sobre su timbre y dominio del tiempo se ha hecho uso de un delay granular. La cercanía de una o más personas a su posición en el eje ‘x’ controla la duración del grano, lo que causa que la cerámica produzca un sonido entrecortado cuando el público está a pocos centímetros de distancia. Además, la posición de las manos del interactor en el eje ‘y’ cambia el retardo o tiempo en el que el efecto toma nuevas muestras de audio. Este mapeo se ha hecho para buscar más dinamismo y variedad en la interacción y el resultado sonoro.

El color de las luces de led también es controlado por la posición de los participantes. La distancia entre la o las personas captadas por la cámara wifi y la cerámica intervenida controla el componente azul del color emitido. De esta forma, la luz pasa de ser violeta a roja de acuerdo a la cercanía del público. Se ha elegido el color rojo para representar el peligro al cual está expuesto el patrimonio material e inmaterial a causa de la presencia amenazante de la cultura occidental y su sistema productivo, mientras que el violeta es asociado con la espiritualidad y busca otorgar a la cerámica un carácter divino cuando no se ve en presencia cercana de forasteros.

La interacción con este dispositivo es posible gracias a un programa de reconocimiento de figuras humanas (PoseNet para Max for Live), que permite rastrear las coordenadas espaciales de las partes del cuerpo y vincularlas con parámetros del sonido o el video. Con esto se busca que el público haga parte de la creación de su experiencia propia con la obra y que obtenga su versión única de la misma. Asimismo, se deja abierta la posibilidad a que el público haga parte de la instalación durante la cantidad de minutos que desee, en lugar de estar presente durante todo el desarrollo de la obra. Esto hace posible que algunos participantes no vivencien el mensaje completo, pero favorece la idea de ofrecer situaciones personalizadas a los participantes.

Cabe resaltar la eficacia y relativa estabilidad del controlador abordado anteriormente. El potente algoritmo de procesamiento de imagen auspiciado por el *deep learning* tarda milésimas de segundo en reconocer un cuerpo humano en la imagen suministrada y proporciona datos de mayor estabilidad que los reportados por algunas aplicaciones de *computer vision*. Además, es muy importante la calidad de la cámara usada para un desempeño óptimo de este software, ya que con una *webcam* de una computadora estándar se podrían presentar saltos en los datos suministrados y valores inconsistentes. La inteligencia artificial sigue consolidándose como una poderosa herramienta para las artes multimediales con infinidad de aplicaciones y que ha sido relativamente poco explorada. Su gran variedad de usos conocidos para el procesamiento de audio y video y la posibilidad de entrenar a las redes neuronales con cualquier tipo de datos permite diseñar programas customizados con sus propias técnicas y universos audiovisuales.

Este experimento se puede apreciar en el video anexo ‘Prueba cerámica luces + excitador’.

Después del relato de la cerámica, que busca ser escuchado de forma íntima y cercana y que se desvela con la proximidad de los espectadores, sus luces se apagan y el foco se traslada a la vasija, a través de las cuales suenan barridos (*sweeps*) de señales sintéticas graves durante el mismo tiempo que el momento anterior. El rango de frecuencias audibles escogido se acota a la región en la que se producen patrones geométricos con mayor claridad en el agua para el sistema usado (36 - 53 Hz). Este dispositivo muestra las formas del sonido y cómo las ondas acústicas perturban la materia, haciendo posible apreciar un fenómeno normalmente invisible. La posibilidad de ver el sonido nos brinda la capacidad de trazar paralelismos o traducciones entre distintos fenómenos físicos para crear dispositivos híbridos con su dimensión sonora extendida.

La idea de crear patrones vibracionales visibles en el agua, además de la búsqueda desde lo visual y sonoro de sistemas que amplían las técnicas convencionales de reproducción (pantallas, proyecciones sobre superficies planas y audio estéreo), obedece a la intención de representar fenómenos que desafían la física y permiten apreciar la energía invisible de la naturaleza (Aluna). Esta idea se piensa como acto de magia, entendiendo al uso de medios tecnológicos como forma de esta. Si bien el pensamiento mágico como tal (término que ha sido acuñado a las atribuciones de causalidad ilógicas para la ciencia) hace referencia a formas de influir en el curso de los fenómenos naturales, la tecnología se puede entender como el conjunto de desarrollos que buscan tener una injerencia sobre la sociedad y la vida.

Por otro lado, la proyección de video sobre el agua busca expandir los experimentos de cimática tradicionales y darle más dinamismo a esta parte de la instalación. Los matices de color en la iluminación y la descomposición de los rayos de luz en el interior de la vasija permiten ver la materialización de las ondas sonoras de distintas formas y dan una dimensión visual extra a este elemento de la obra. El experimento tratado anteriormente se evidencia en el material adjunto titulado ‘Cymatics+Projection.mp4’.

También se hace uso de una proyección en la pared contigua a la vasija intervenida para aumentar la sensación de inmersión a través de lo visual. El material de video del tercer proyector corresponde a tomas de la Sierra Nevada de Santa Marta y el mar Caribe procesadas para obtener sistemas de partículas con su forma. El espacio de la sala en su totalidad se puede ver en el video adjunto ‘Aluna3D.mp4’, el cual es el render de una animación hecha con Blender como simulación de un recorrido hipotético por la obra. Con este material se puede entender el resultado final de la instalación y verla situada en un espacio.

Parte de la experiencia de recepción de una instalación es la idea de que cada persona construye su propia versión mediante su recorrido. Si bien ‘Aluna’ propone tres momentos en los que toma protagonismo cada dispositivo en la sala, el participante es libre de acercarse e interactuar con el espacio a su antojo. Para esto se han concebido estados de bypass en los que cada dispositivo queda cuando cede su rol preponderante. De esta manera, cuando termina el material del videomapping (8 minutos), se sigue proyectando una imagen casi estática (efecto de microzoom) de la sierra mientras termina la totalidad de la obra y llega el momento del reinicio de la instalación. Asimismo, cuando la cerámica deja de emitir sonidos, esta sigue con el sistema de iluminación en funcionamiento para permitir la interacción de cualquier persona que se acerque. Finalmente, la vasija intervenida se mantiene con frecuencia (36 Hz) y color (blanco) estáticos cuando el foco está puesto sobre otro dispositivo de la sala.

Finalmente, el sistema se resetea y vuelve a su estado inicial después de un total de 18 minutos.

Recursos Tecnológicos / Materiales

- Tres proyectores de 1080 píxeles o más
- Cinco pedazos de tela semitransparente tipo velo
- Soportes de madera liviana tipo balsa
- Cuatro o seis monitores de estudio

- Una cerámica Kogui o imitación
- Arduino UNO o superior
- Cuatro luces de led
- Una vasija de cerámica con agua
- Cuatro excitadores acústicos
- Dos mini amplificadores hi-fi
- Dos cámaras wifi
- Un computador con Ableton Live Suite 10 o posterior
- Placa de sonido con cuatro o más salidas asignables

Conclusiones

Tratar de representar la auralidad de una cultura ajena a la propia a través de una obra de arte es una tarea muy delicada. Si bien existen aspectos sonoros que hacen parte de la memoria colectiva de un pueblo, como son los sonidos del ambiente de la zona que habita, el lenguaje hablado, su música, sucesos históricos, etc, existe un componente psicológico colectivo inabordable desde la otredad. Las etnias indígenas en general tienen una conexión profunda con la escucha como forma de conectar y hablar con la naturaleza. Los oídos son los ojos de los que recorren la selva por la noche y agudizan la percepción espacial en labores como la cacería, por lo que el fino desarrollo de la escucha es necesario para la supervivencia y desarrollo de una comunidad en medio de un ambiente selvático. Por lo tanto, el profundo conocimiento de los mensajes acústicos de la naturaleza permite a los nativos americanos vivir en armonía con ella.

Estas consideraciones sobre la escucha y la conexión con la naturaleza propia de los pueblos originarios tienen un inmenso valor cultural y pueden enseñar mucho a la sociedad actual, por lo que investigar en torno a la forma de ver el mundo de las comunidades precolombinas es una labor crucial. Si bien este proyecto se refiere a una obra de arte, ha requerido abordar una investigación sobre la etnia Kogui para poderse llevar a cabo y esto ha sido un proceso bastante enriquecedor para mi persona. También considero muy importante la posible visibilización de parte del sistema de creencias de la cultura en un contexto artístico y académico, como forma de reivindicar su relevancia

social y de presentarlo de forma que propicie la transmisión de conocimiento mediante una intervención artística.

Cabe resaltar que la música y la lengua de las culturas ancestrales reflejan la riqueza del patrimonio sonoro colombiano y latinoamericano y contribuyen a la idea de construcción identitaria de nacionalidad a partir de la convivencia de una inmensa diversidad de pueblos. Por suerte, esta situación tan presente en la región se evidencia cada vez más con el corrimiento de la hegemonía cultural criolla en busca de una mayor visibilización de las minorías étnicas.

Con la intención de entablar un diálogo con la cultura en cuestión, se ha propuesto construir un discurso sobre su cosmovisión en el contexto actual y en contraposición con el modelo socioeconómico occidental. Esto se ha hecho con el fin de resaltar las enseñanzas de los koguis como reivindicación del ecologismo ante un momento de crisis climática y desastres medioambientales auspiciados por el sistema productivo. Adicionalmente, el uso de medios tecnológicos como medio para interactuar con los elementos audiovisuales de la instalación tiene como fin favorecer el acercamiento y la vinculación del público con la obra desde un abordaje intercultural u horizontal.

Las técnicas de sensado utilizadas brindan al público la posibilidad de modificar el desarrollo temporal de la obra a través de la interacción. Esto permite que cada persona tenga experiencias personalizadas de acuerdo a su vinculación con el espacio físico, los dispositivos presentes en la sala y el espacio virtual de la composición sonora. Lo anterior permite pensar a la obra como un sistema que genera versiones de la misma y que da parte del rol creativo a los participantes.

Por otro lado, una de las resoluciones del presente trabajo fue la concepción de la cámara como sensor de movimiento, en lugar de alternativas como el *Kinect*, *Leap Motion* o sensores de Arduino. La cámara wifi ofrece grandes ventajas como la portabilidad y la eliminación de los cables, lo cual puede ser un gran aporte para situaciones en las que se desee esconder el hardware. Además, el modelo usado tiene visión nocturna, lo que es una gran ventaja en determinadas condiciones lumínicas. Por

consiguiente, se considera a las cámaras usadas con software de *deep learning* o *computer vision* como una alternativa fiable y más económica que los dispositivos usados tradicionalmente para el reconocimiento y seguimiento de cuerpos humanos en instalaciones interactivas.

Además, la decodificación binaural de señales *ambisonics* es una forma de probar sistemas de audio 3D sin depender de grandes arreglos de parlantes. Sin embargo, la pérdida de resolución espacial hace irremplazable la experiencia física y se plantea el uso de un sistema multicanal para el montaje del presente proyecto de obra. A su vez, la presencia cada vez mayor de grabadoras 360 en el mercado posibilita la composición de material inmersivo y hace más realista a la obra, pero la construcción de espacios sonoros hipotéticos otorga mayor libertad creativa, brinda recursos expresivos y constituye una metodología de trabajo en sí misma.

Asimismo, el uso de telas para crear volumen permite intervenir el espacio desde lo visual sin grandes costos ni complicaciones y brinda a las proyecciones una sensación de tridimensionalidad. Este recurso permite confeccionar superficies de todo tipo para enriquecer las proyecciones de video y darles un carácter espacial que deje a los espectadores construir y vivir su propia versión de una obra.

“Es necesario para una cultura o población tener unas leyendas o mitos, pues con estos expresa dramáticamente la ideología que posee su sociedad y mantiene en su conciencia los valores y los ideales que persigue.

Kogui

Primero estaba el mar,

Todo estaba oscuro.

No había sol, ni luna,

ni gente, ni animales, ni plantas.

El mar estaba en todas partes.

El mar era la madre.

La madre no era gente, ni

nada, ni cosa alguna.

Ella era el espíritu de lo que

iba a venir y ella era

pensamiento y memoria.

·En mi opinión, el mito en la sociedad de la información o en la sociedad contemporánea es visto como un "un relato primitivo" que solo tiene la labor de entretener y divertir a las personas, como si fuera este, un cuento o una narración cualquiera y pierde su carácter simbólico y explicativo, para tomar una posición exclusivamente de recreo y esparcimiento.”

(Montoya, 2013)

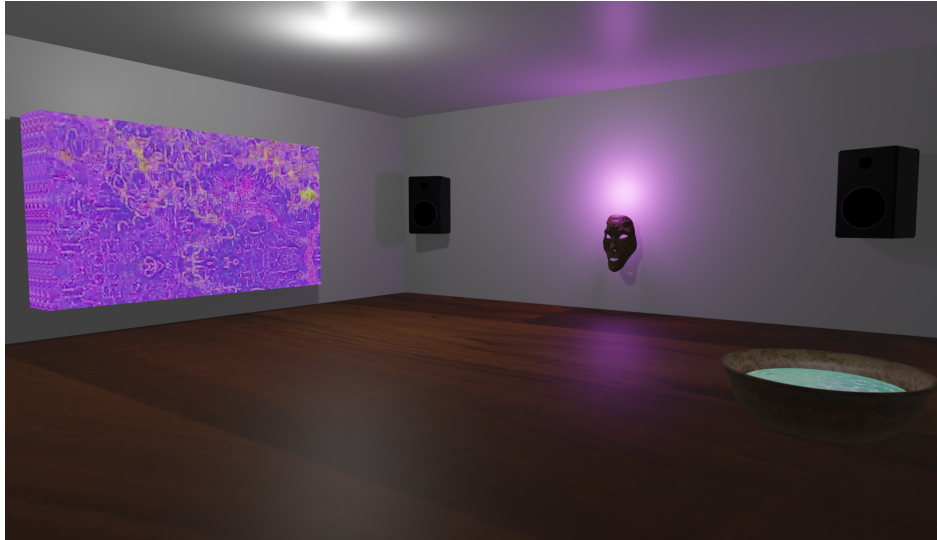
Bibliografía

- Levi-Strauss, Claude (1958). *“Antropología Estructural”*. París, Francia
- Schafer, Murray (1977). *“The Tuning of the World”*. New York, EE.UU.
- Telban, Baz (1988). *“Grupos Étnicos de Colombia”*. Quito, Ecuador.
- Truax, Barry (1996). "Soundscape, Acoustic Communication & Environmental Sound Composition". *Contemporary Music Review*, 15(1), 49-65. Reino Unido
- López, Francisco (1998). *“La Selva. Paisaje Sonoro de una Selva Lluviosa Neotropical”*. Holanda
- Rowe, Robert (1999). *“The Aesthetics of Interactive Music Systems”*. *Contemporary Music Review*, 18(3):83-87. Reino Unido
- McIver Lopes, Dominic (2001). *“The Ontology of Interactive Art”*. Champaign, IL, EE.UU.
- Rebentisch, Juliane (2003). *“Aesthetics of Installation Art”*. Berlín, Alemania
- Grau, Oliver (2003). *“Virtual Art: From Illusion to Immersion”*. Cambridge, MA: MIT, EE.UU.
- Oliveros, Pauline (2005). *“Deep Listening”*. New York, EE.UU.
- Di Liscia, Oscar (2005). *“El Espacio de la Imaginación”*. Buenos Aires, Argentina
- Restrepo, Sergio (2006). *“La Música Indeterminada como Sistema de Comunicación”*. Bogotá, Colombia
- Manovich, Lev. (2006), *“El Lenguaje de los Medios de Comunicación”*. Buenos Aires, Argentina
- Segato, Rita (2007). *“La Nación y sus Otros”*. Buenos Aires, Argentina
- Liut, Martín (2008). *“De Fronteras y Horizontes: Música y Arte Sonoro”*. Buenos Aires, Argentina
- Ochoa, Ana María (2010). *“Soundscapes: Toward a Sounded Anthropology”*. New York, EE.UU.
- Kluszczyński, R. (2010). *“Strategies of interactive art”*. *Journal of Aesthetics & Culture*, Vol. 2. Reino Unido
- Liut, Martín (2011). *“Arte Sonoro en el Espacio Público”*. Buenos Aires, Argentina

- UNHCR/Colombia (2011). *“Comunidades Indígenas en Colombia”*. Bogotá, Colombia
- Arce, Mikel (2011). *“Cimática: las Formas e Imágenes del Sonido, una Aproximación desde la Experiencia Personal”*. Bilbao, España
- Stecker, Christopher y Frederick Gallun, (2012). *“Binaural Hearing, Sound Localization, and Spatial Hearing”*. Oregon, EE.UU.
- Aharonián, Coriún (2012). *“Hacer música en América Latina”*. Montevideo, Uruguay
- Savasta, Mene (2013). *“Arte Sonoro en Argentina: Categoría y Umbral”*. Buenos Aires, Argentina
- Montoya, Carlos (2013). *“Cosmogonía Kogui”*. Bogotá, Colombia
- Viveiros de Castro, Eduardo (2013). *“La Mirada del Jaguar”*. Buenos Aires, Argentina
- Feld, Steven (2013). *“Una Acustemología de la Selva”*. Bogotá, Colombia
- Barber, Gabriela (2015). *“New Media Art, un Acercamiento al Videomapping”*. Montevideo, Uruguay
- Machuca, Antonio (2015). *“El pensamiento mágico en el mundo secularizado”*. México DF, México
- García, Jorge (2016). *“La Dimensión Acústica de la Cultura”*. México DF, México
- Grau, Oliver (2016). *“New Media Art”*. Londres, Reino Unido
- León Romero, Luis (2017). *“Descripciones de una Psicología Ancestral Indígena”*. Bogotá, Colombia
- Vicuña Zubiria, Maitena (2018). *“Diseño, Grabación y Reproducción de Países Sonoros mediante Ambisonics”*. Pamplona, España
- Savasta, Mene (2018). *“Cómo se escucha el arte”*. Buenos Aires, Argentina
- Kurt, Deniz (2018). *“Artistic Creativity in Artificial Intelligence”*. Nijmegen, Holanda
- Manovich, Lev (2020). *“Computer vision, human senses, and language of art”*. London, Reino Unido

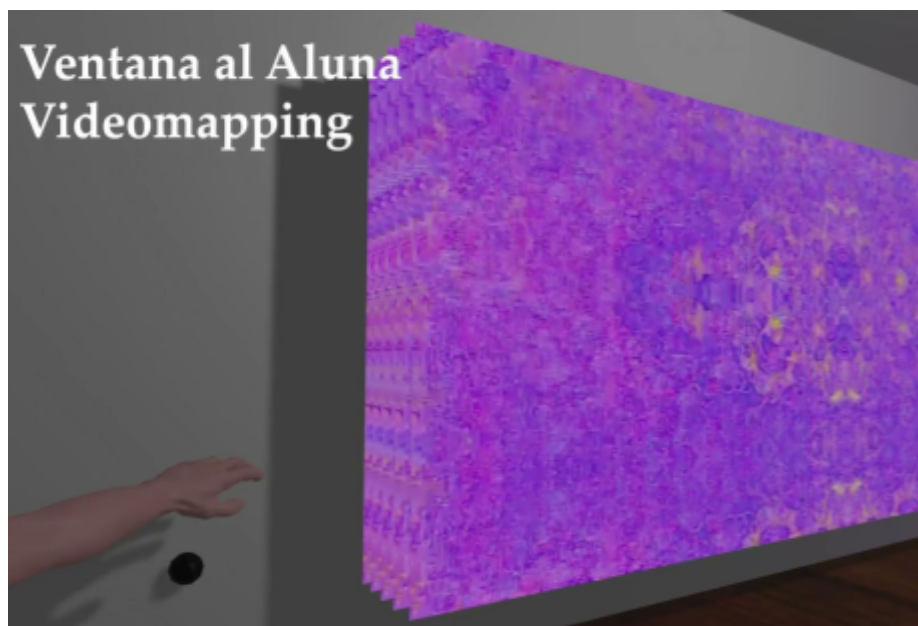
Anexos

- Modelo 3D



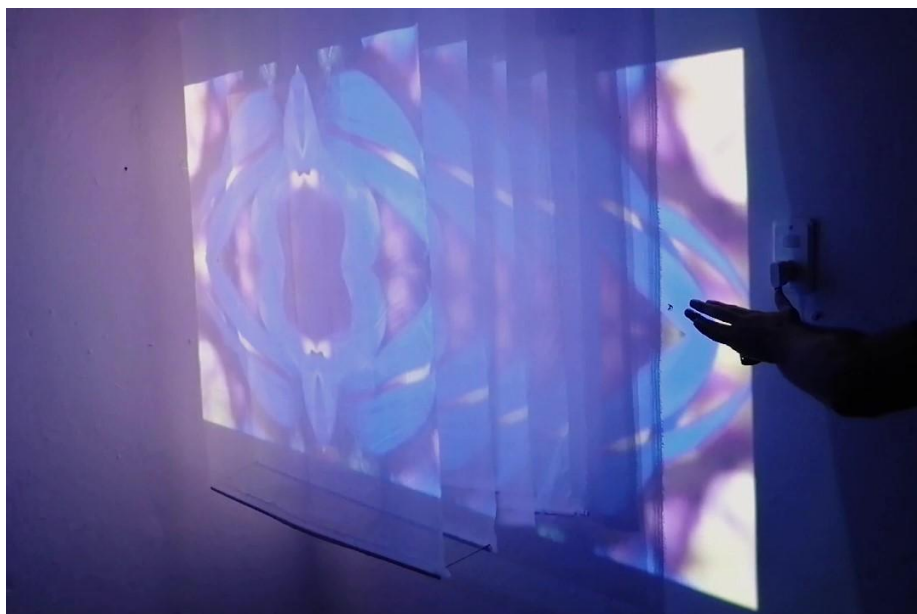
- Simulación 3D

<https://drive.google.com/file/d/1zSgmhZdv4y6fgFM6X7kiB1bHOWHfBhL8/view?usp=sharing>



- Experimento videomapping interactivo

<https://drive.google.com/file/d/199G6xwEXPEamRid7ChvdV5hllxvlui1f/view?usp=sharing>



- Experimento *panner ambisonics*

<https://drive.google.com/file/d/1rn1TM4w-W-SRZG9Mgiz7bjk3DANJtFSV/view?usp=sharing>



- Prueba cerámica excitador DIY

https://drive.google.com/file/d/1OVsSiczEYE7s_UGdMeK6dk_-WXwcYgVa/view?usp=sharing



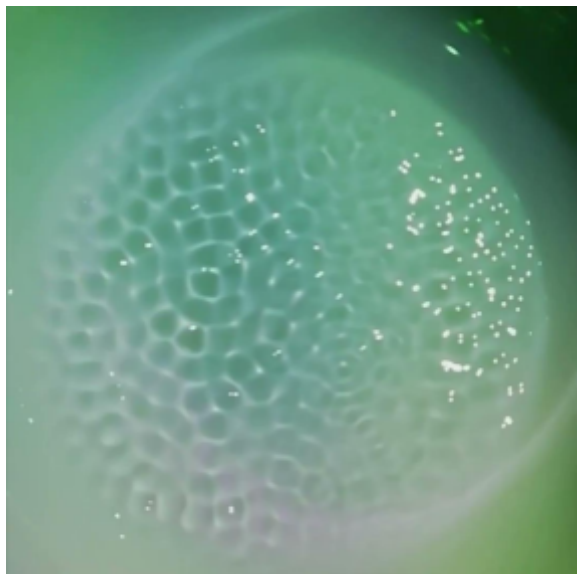
- Prueba cerámica luces + excitador

<https://drive.google.com/file/d/1K1G0y64LWJGSQbVeuk-iAdv-3Mod6COe/view?usp=sharing>



- Cimática

https://drive.google.com/file/d/1_ubYZ-5zkjPN7S_4N6sIU56Uk14UyBCJ/view?usp=sharing



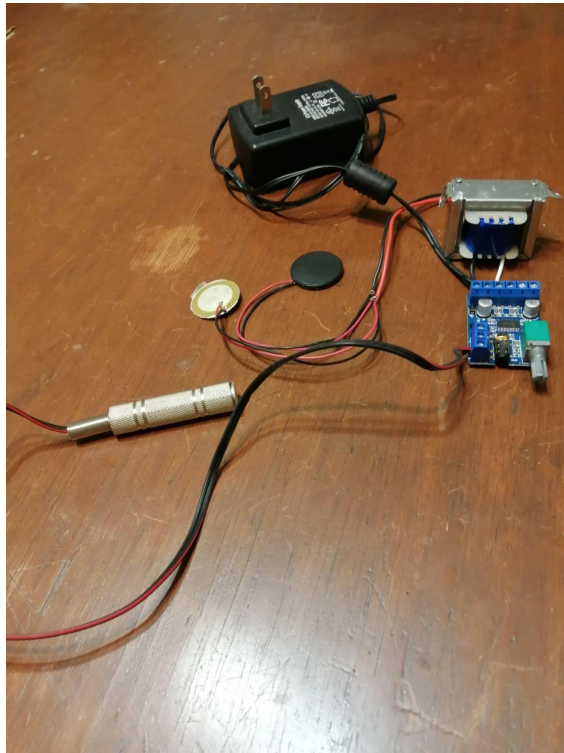
- Audio *ambisonics* de la obra con codificación binaural

https://drive.google.com/file/d/1BcAfNDkwlrgdtJ1VYsLgFITmfV4MTpV_/view?usp=sharing

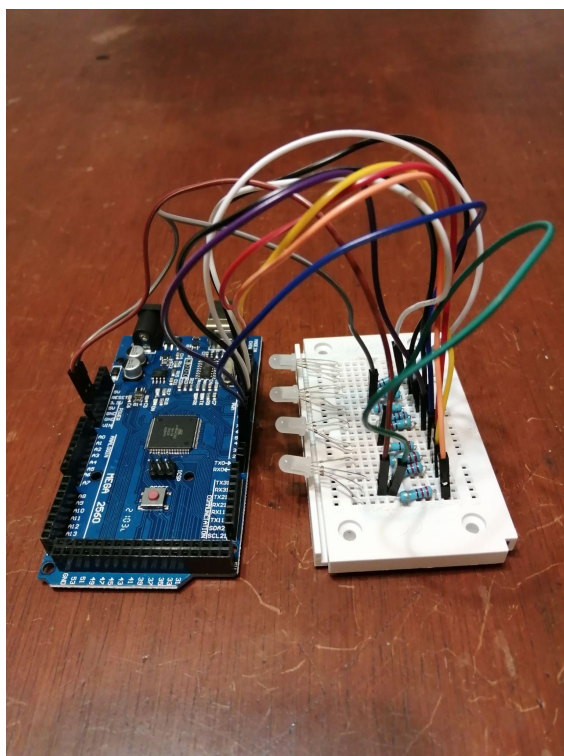
- Audio *ambisonics* de la obra en B-Format

https://drive.google.com/file/d/1V14vMmYDqhU_ots-W62BOtdb0p0v9Owi/view?usp=sharing

- Registros fotográficos de los dispositivos electrónicos



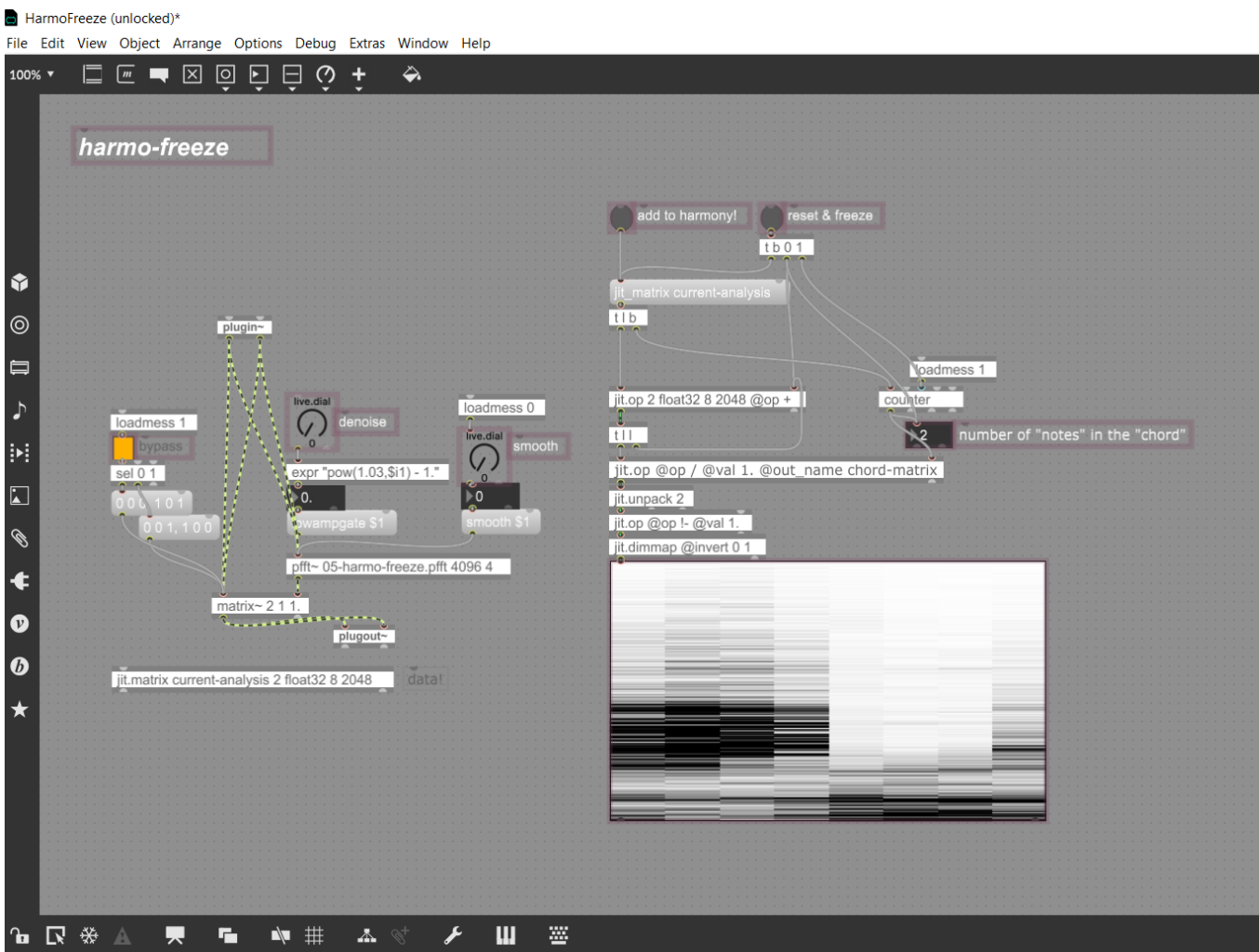
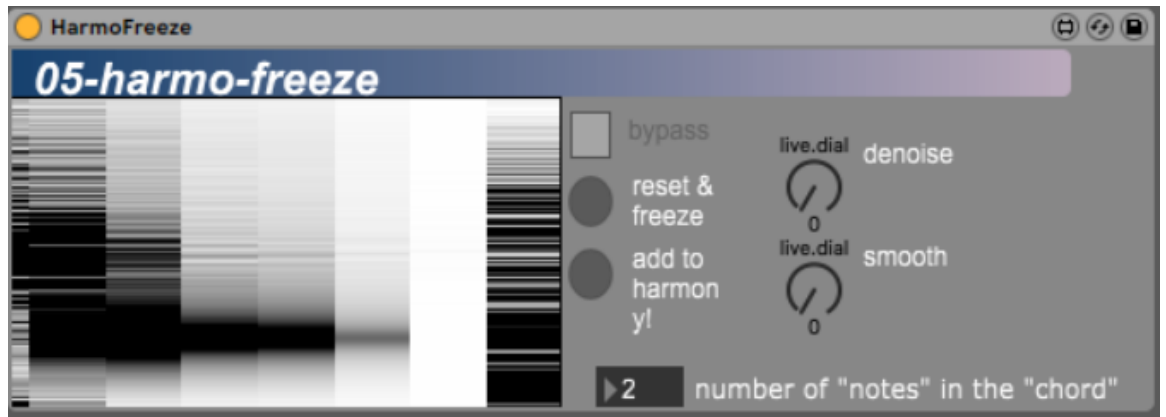
Excitador acústico DIY



Arduino+Leds

- Dispositivos de Max4Live desarrollados

https://drive.google.com/drive/folders/1-76i2wbAwIRqmbiToO0jySI_WSLOgJRE?usp=sharing



TransitFreeze*

File Edit View Object Arrange Options Debug Extras Window Help

100%

transit-freeze

loadmess 1

bypass

0 0 0, 1 0 1

0 0 1, 1 0 0

matrix~ 2 1 1.

M4L_BatZ~

plugin~

freeze!

freeze

denoise

expr "pow(1.03,\$f1) - 1."

lowampgate \$f1

smooth \$f1

loadmess 8

> 8 <- width in frames

jit_unpack 2

jit.op @op l- @val 1.

jit.dimmap @invert 0 1

loadmess 80

Dry/Wet 80

plugout~

smooth

Smooth Morph

SpecMorphing2Ins~

Input 1

Input 2

Sound #1

Sound #2

max # of peaks to use: 50

threshold multiplier: 1.50

noise level: 1.00

width of median filter: 20.00

amount of random frequency fluctuation: 0.00

amount of random magnitude fluctuation: 0.00

align directly

align using centroid

A interpolate sound to B

Interpolate

0.0

0.0 dB

0.0 dB

0.0 dB

0.0 dB

0.0 dB

0.0 dB

0.0 dB

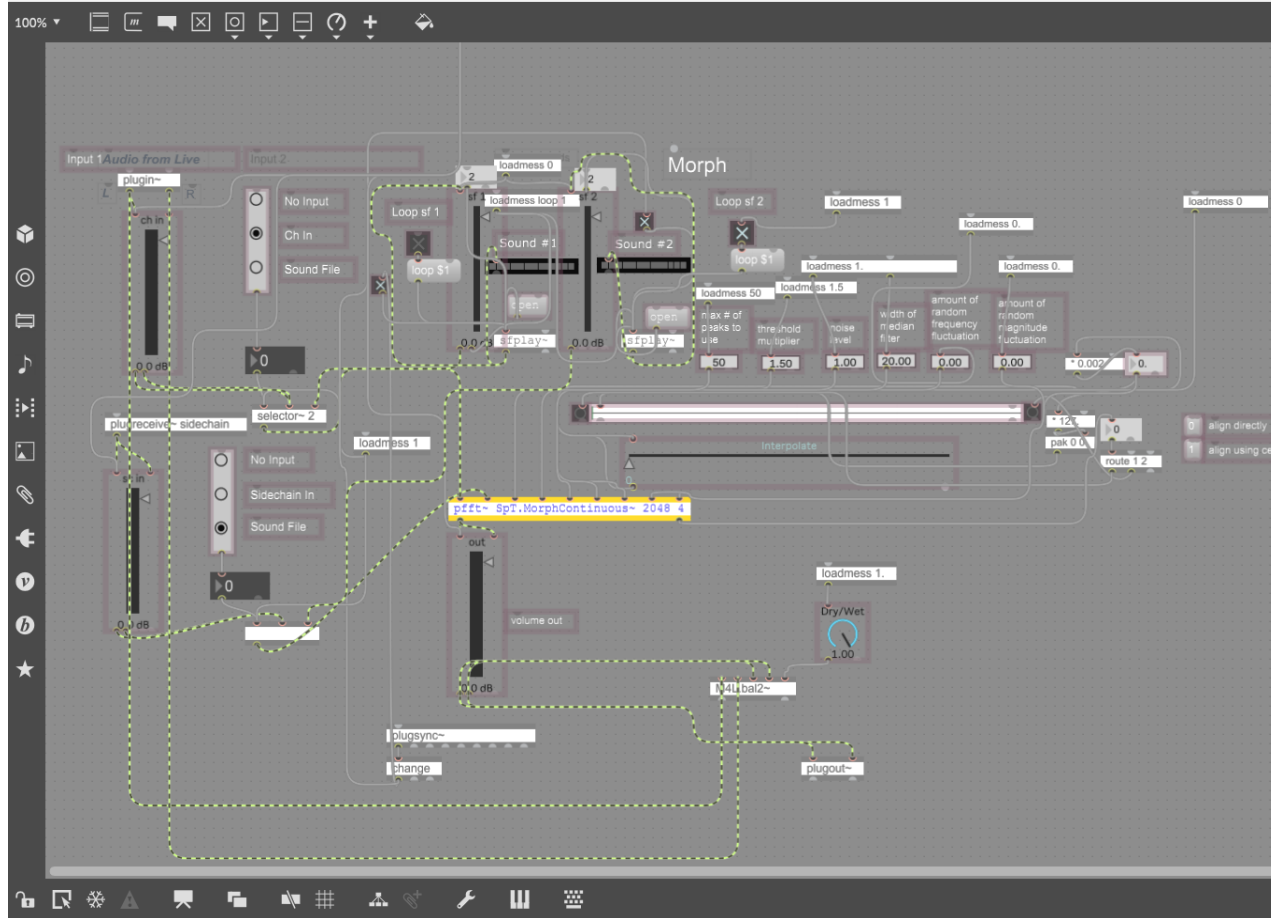
0.0 dB

0.0 dB

0.0 dB

SpecMorphing2Ins~ (unlocked)*

File Edit View Object Arrange Options Debug Extras Window Help



BlobTracker2

Source: Camera



Input Device: USB2.0 VGA U...
Input Formats: YUY2 [640 x 480]

on/off: X

X Enable resize X Enable bina

▶ 160 ▶ 120 Size ▶ 60 Thresho



▶ 1590.00000 Mass

▶ 123.12 ▶ 72.386

BlobTracker2
File Edit View Object Arrange Options Debug Extras Window Help

100%

cv.jit.centroids

Source: Movie File
File: Browse...
or drop file here

Rate: 1.

Enable resize Enable binary
 171 Size 43 Threshold
 Enable rgb2luma Invert

Only works on greyscale or binary data

Returns the centroids, or the center of mass of a greyscale image or object.
 Also returns the mass.

Input: 1-plane matrix, any type
 Output: 2-element list.

plugin-
pluginout-

jit.op @op 1- @vai 1.

cv.jit.centroids → Mass

cv.jit.centroids.draw → X and Y positions of centroid

0.00000
fps

unpack f f
 0. 0.
 scale 0. 160. 0. 1. scale 0. 120. 0. 1.
 Map X 0 100 X
 Map X 0 100 Y

AlunaLucesyExc* [AlunaLucesyExc] - Ableton Live 11 Suite

File Edit Create View Options Help

Link Tap 120.00 4 / 4 1 Bar

PoseNetM4L 2 Música de kuisis y maraca KOGUI
Música de kuisis y maraca KOGI

Drop Files and Devices Here

Audio From Ext. In 1 2
Monitor In (Auto) Off In (Auto) Off
Audio To Master Master

1 2

10 FPS (1-12)

PoseNet - Camera Feed Demo

File Edit View Window Help

algorithm single-pose

ratio 1

VideoDevices

Input
mobileNetArchitecture 0.75
outputStride 16
imageScaleFactor 0.5

Single Pose Detection

Multi Pose Detection
maxPoseDetections 5
minPoseConfidence 0.15
minPartConfidence 0.1
rmsRadius 30

Output
showVideo
showSkeleton
showPoints
showBoundingBox

Close Controls

Start PoseNet

199.29	leftEye x	93.97	leftEye y	199.29	rightWrist x	93.97	rightWrist y
199.29	leftElbow x	93.97	leftElbow y	199.29	leftWrist x	93.97	leftWrist y
199.29	rightElbow x	93.97	rightElbow y				

PoseNetM4L

File Edit View Object Arrange Options Debug Extras Window Help

100%

Start PoseNet

2. Start / Stop PoseNet

Instalar dependencias de js

p toggle

node.script index.js

dict.unpack keypoints: 2: part: leftEye:

dict.unpack position:

dict.unpack x:

208.89 leftEye x

scale 100. 600. 0. 1.

dict.unpack keypoints: 2: part: leftEye:

dict.unpack position:

dict.unpack y:

210.68 leftEye y

scale 100. 600. 0. 1.

p Initialize

scale 100. 600. 0. 1.

dict.unpack keypoints: 8: part: leftElbow:

dict.unpack position:

dict.unpack x:

208.89 leftElbow x

dict.unpack keypoints: 8: part: leftElbow:

dict.unpack position:

dict.unpack y:

210.68 leftElbow y

scale 100. 600. 0. 1.

score: 0.375262

keypoints (17)

- 1
 - score: 0.993847
 - part: nose
 - position
 - x: 167.457802
 - y: 299.435636
- 2
 - score: 0.992236
 - part: leftEye
 - position
 - x: 208.891049
 - y: 210.683528
- 3
 - score: 0.999155
 - part: rightEye

SidechainSend-

Audio from Live

L plugin~ R

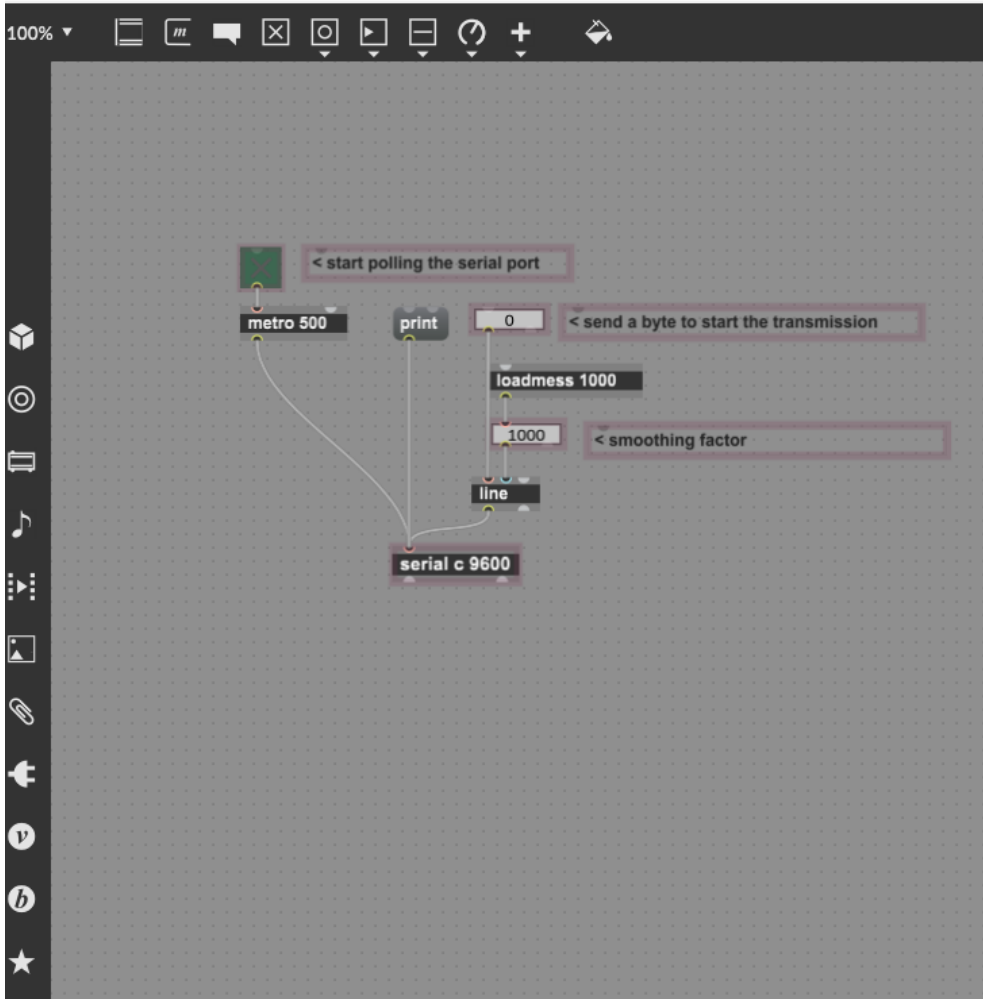
plugsend~ sidechain

L plugout~ R

Audio to Live

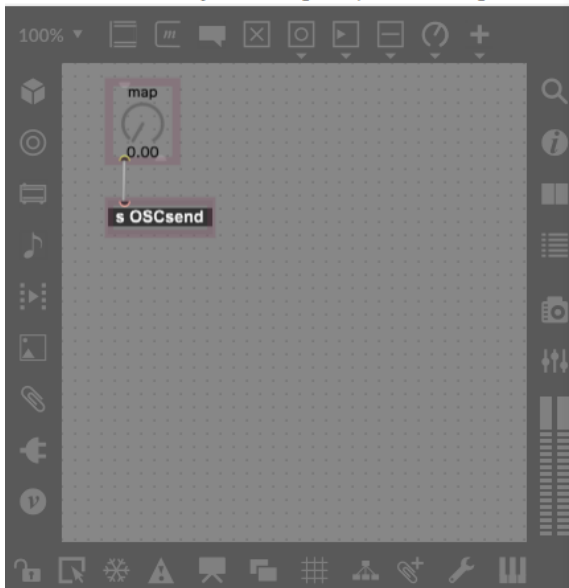
SerialWriteLedRGB (unlocked)*

File Edit View Object Arrange Options Debug Extras Window Help



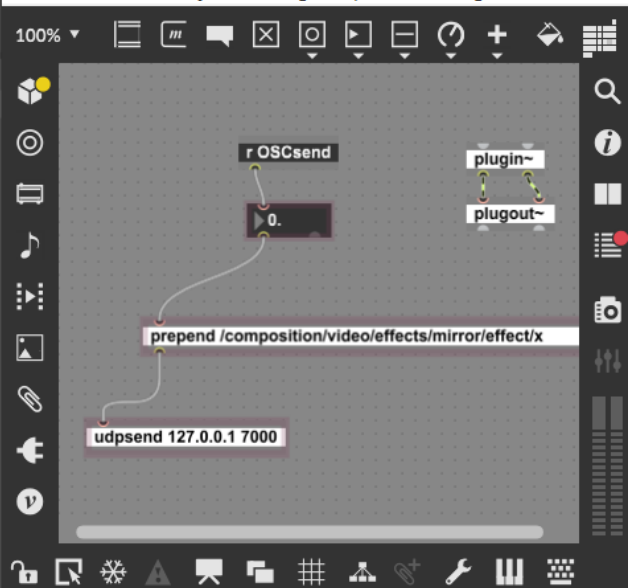
OSCsendS (unlocked)*

File Edit View Object Arrange Options Debug >>



OSCsendResolve (unlocked)*

File Edit View Object Arrange Options Debug Extras >>



- Proyecto de TouchDesigner para convertir videos en sistemas de partículas

