



Universidad Nacional Autónoma de México

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN MÚSICA

FACULTAD DE MÚSICA

INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS

Tu lugar suena

*Una herramienta tecnológica para la creación sonora colectiva a distancia
y en tiempo real*

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN MÚSICA (TECNOLOGÍA MUSICAL)

presenta

JOCELYN MUÑOZ DÍAZ

TUTOR

DR. HUGO SOLÍS GARCÍA

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Declaro conocer el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, plasmado en la Legislación Universitaria. Con base en las definiciones de integridad y honestidad ahí especificadas, aseguro mediante mi firma al calce que el presente trabajo es original y enteramente de mi autoría. Todas las citas de obras elaboradas por otros autores, o sus referencias, aparecen aquí debida y adecuadamente señaladas, así como acreditadas mediante las convenciones editoriales correspondientes.

Agradecimientos

Principalmente a la vida, por permitirme seguir construyendo.

A mis madre y a mi padre, por la vida, por su guía, amor incondicional y contención emocional.

A mi hermano de sangre, por acompañarme y procurarme en todos los momentos de mi vida que me han traído hasta aquí.

A mi mamá Lupe, por ser la raíz que me da fortaleza, por ser mi enseñanza del valor humano.

A Luis Enrique, por compartir y acompañarnos en el camino, por crecer y aprender juntxs en cada pasito. Por el amor, la alegría y la fe.

A todas mis Hermanas y Hermanos, porque sabemos que el sendero es personal pero que unidos llegamos más lejos.

A Jon, Xavi, Gus y Martin, por su cariño, compañía y memes.

A Jorge David, por ser un pilar en este proceso, por su atención, sus palabras de aliento, sus llamadas de atención, guía y ejemplo.

A mi tutor Hugo Solís, porque a pesar de las circunstancias no dejó de ser una guía importante para esta investigación.

A mis sinodales Iracema de Andrade, Rodrigo Sigal, Annabel Castro y Aarón Escobar, por sus generosas lecturas y comentarios, que me llevan a repensarlo todo.

A Mónica Sandoval y Jasmin Ocampo, por todo su trabajo en la coordinación del Posgrado.

A la comunidad de Tecnología Musical, por generar espacios de convivencia, reflexión, apoyo y trabajo.

Al Programa de Maestría y Doctorado en Música y al Programa de Becas para Estudios de Posgrado de la UNAM, por darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación, que a la vez se transforma en un trabajo de crecimiento personal.

Índice general

Resumen de la investigación	4
Introducción	5
1. Escucha, espacios sonoros, colectividad y territorios digitales	11
1.1. Los lugares suenan, los espacios se escuchan	11
1.2. Creación sonora colectiva	31
1.3. Territorios digitales para la creación sonora	41
2. La aplicación web	50
2.1. Inicios, exploraciones y experimentos	51
2.2. La aplicación web	56
2.2.1. Recorrido a través de la <i>app</i>	56
2.2.2. El <i>back-end</i> y el <i>front-end</i>	60
Comentarios finales	70
Índice de figuras	76
Fuentes consultadas	76
Libros, artículos, tesis	77
Sitios web	81

Resumen de la investigación

Tu lugar suena es una aplicación web para la creación sonora colectiva en tiempo real y a distancia. Trata de un secuenciador colectivo cuyos botones están al alcance de todxs lxs participantes conectadxs. Esta aplicación web es una propuesta para incentivar la creación colectiva, lúdica y libre, y está colocada sobre tres pilares principales: la importancia de la escucha atenta, la creación colectiva y los territorios digitales. Incluye un estado del arte con propuestas relacionadas con estos tres pilares: cómo escuchamos nuestros lugares y espacios sonoros, a qué nos referimos con creación colectiva, y sobre el auge de la era digital en la música. También se describe el proceso de desarrollo desde las ideas iniciales hasta la concreción de la aplicación web, interfaz de usuario y funcionamiento interno del código (conexión cliente-servidor).

Palabras clave: escucha, espacio sonoro, territorio digital, creación colectiva, aplicación web.

Nota importante: Este trabajo está escrito con lenguaje inclusivo con el uso de la “x”: todxs, ellxs, lxs, incluidos verbos y adjetivos.

Introducción

Imagine que se encuentra con los ojos cerrados en medio de una multitud de personas dispuestas a participar en un experimento sonoro. Ninguno de los presentes ha recibido instrucción específica, simplemente están atentos. Se escucha un bullicio apagado, respiraciones y la reverberación de todos juntos. De pronto, alguien habla a su lado. Usted, con un susto al darse cuenta de la cercanía de esa persona, da un paso intentando alejarse. Al hacer esto se topa con otro cuerpo que, a su vez, reacciona sobresaltado; pero este no se aleja, al contrario, le da un empujón. Usted, con un movimiento descontrolado, choca con otras tres personas quienes reaccionan de formas diferentes: una grita, otra se aparta y la tercera se queja tímidamente. La primera persona que habló hizo reaccionar a otras tres, a parte de a usted, quienes ante tal estímulo desencadenaron una serie de acciones sorprendidas a su alrededor. Todos hicieron algún tipo de sonido: hablaron, gritaron, dieron pasos, carraspearon, suspiraron, uno que otro se rió. Y también realizaron algún movimiento: dieron pasos, se tambalearon, empujaron a otras personas, se tropezaron. Ahora, imagine esta misma escena desde una perspectiva panorámica. Observe el conjunto de movimientos, y cómo cada estímulo activó una reacción en cadena, sorprendente y aleatoria. Todo a partir de lo que le sucedía a cada individuo. Imagine ahora el sonido de esta escena: un sonido desordenado, reactivo, cambiante.

Ejercicios imaginarios como el anterior inspiraron mi búsqueda y proyecto de investigación. Un primer acercamiento a esta búsqueda lo trabajé en un taller de composición realizado en el año 2018 en Bélgica. En dicho taller se llevaron los proyectos de ca-

da participante de forma independiente. El mío trataba de una exploración coral para experimentar distintas texturas a partir del movimiento reactivo y la comunicación entre coralistas; texturas como: oleajes marinos, ráfagas, lluvia, terremotos y parvadas. Durante este experimento noté que la reacción inmediata era necesaria para lograr de manera efectiva cada textura: la atención completa de los participantes era clave. Algo importante de mencionar es la forma de distribución del coro, cada vez se intentaron formas más eficientes de facilitar la comunicación entre los coralistas. Esto quiere decir que la exploración sonora estuvo íntimamente relacionada con la forma en que se acomodó a cada integrante en el espacio: se probó acomodarlos en círculo, en un entramado hexagonal tipo panal de abeja, en filas, dispersos aleatoriamente y un entramado dinámico donde cada coralista tenía la libertad de caminar a través del espacio.

Al finalizar dicho taller, realicé una pieza coral donde puse en práctica lo aprendido durante la experimentación. Después de un intento fallido de distribuir a los coralistas en un entramado que ocupara toda la sala envolviendo al público, elegí, por cuestiones prácticas y de tiempos durante el concierto de clausura, la vieja confiable: un eclipse que rodeara al público. Esto ayudó a que el público se mostrara receptivo y atento: algunos cerraron sus ojos, otros mantenían la mirada fija en un punto, algunos intentaban girar la mirada en todas direcciones, y hubo un par de atrevidxs que imitaron con su voz lo que se iba haciendo. Aunque, ninguno se levantó de su asiento.

A decir verdad, el resultado al que se llega y se plasma en el presente escrito no se parece en mucho a la idea original con la que fui aceptada en este Programa de Maestría, la cual se podría resumir en automatizaciones de espacialización sonora inspiradas en el movimiento de parvadas y fluidos. Me tomó bastante tiempo encontrar mi interés genuino, además que, a partir de la situación impredecible causada por la pandemia del Covid-19, el presente proyecto tuvo que modificarse constantemente, tal vez no en su esencia pero sí en el concepto y su presentación.

Los primeros planteamientos se dirigían a desarrollos meramente tecnológicos, pri-

mero se pensó en un software que generara espacialización sonora compleja imitando el movimiento de las parvadas; después, en un sistema de inteligencia artificial que simulara comportamientos semejantes al del moho de fango (idea que permanece como metáfora). Hice algunos prototipos, probando también distintos lenguajes de programación y plataformas de desarrollo,¹ hasta que, poco a poco, se fueron limpiando las ideas. Después de un ejercicio decolonial que tuve la oportunidad de realizar en un seminario dentro de la Facultad de Música impartido por la Dra. Susan Campos, logré conectar mi propuesta de investigación con las exploraciones mencionadas al inicio de esta introducción. Durante este ejercicio se cuestionó el enfoque de mi proyecto dirigido a la complejidad tecnológica para encontrar distintas aristas posibles además del desarrollo tecnológico “convencional”,² por ejemplo, el uso de materiales de desecho para construir el hardware necesario para una instalación,³ o realizar una instalación en espacios públicos para dislocar la realidad sonora y transportar a los transeúntes a lugares donde se hayan cometido violaciones.

Pensar en estas otras posibilidades me llevó a preguntarme si lo realmente importante en mi proyecto era exclusivamente el desarrollo de un software, lo cual me llevó a entender paulatinamente que mi interés se encontraba, y se encuentra hasta la fecha, en la creación colectiva buscando, también, otras formas de creación sonora alejándose de la figura del “compositor” como único ente creador. *Por angas o por mangas* este proyecto mantuvo el desarrollo de software pero ahora encauzado hacia la creación colectiva a partir de la siguiente pregunta: ¿Cómo hacer un tipo música reactiva para un conjunto de personas en movimiento utilizando algún artefacto tecnológico que las pueda conectar entre sí, es decir, a partir de un dispositivo que funcione de conector, y

¹Estos ejemplos se explican mejor en el Capítulo 2 del presente trabajo.

²Refiriéndome solo a la idea de que el desarrollo tecnológico es más válido cuando se utilizan herramientas e instrumentos de primer nivel, así como el uso de hardware y software desarrollados en EUA o Europa.

³Ejemplo de esto es el proyecto Mextizo Robotics, un colectivo que implementa diferentes tácticas que cambian la forma de pensar y hacer robots. <https://www.mestizorobotics.org/> (Fecha de último acceso: enero, 2022)

que pueda traducir la interacción y participación de las personas en sonido?

Antes de la pandemia y en la primera etapa de esta, se trabajó en una aplicación para teléfonos inteligentes que funcionara como plataforma donde cada persona que quisiera participar pudiera ingresar para formar parte del experimento sonoro. Esta aplicación requería la geolocalización de cada participante, pero para su buen funcionamiento se necesitaba que el rango de acción fuera en grandes proporciones, una ciudad completa por ejemplo, lo cual dio pie a la invitación de salir a las calles para hacer música colectiva. Por cuestiones del confinamiento obligado, la aplicación para teléfonos se mudó a una aplicación web. Algo que se deseaba con el uso de teléfonos inteligentes era facilitar el movimiento de las personas a gran escala (por ejemplo: caminar a través de la ciudad o subirse al transporte público), sin embargo, por el confinamiento, se le restó importancia al movimiento de las personas para darle un mayor enfoque a la conectividad entre ellas. Por lo tanto, la pregunta cambió: ¿cómo generar un tipo de música reactiva a partir de la interacción entre personas a la (sana) distancia con el propósito de incentivar la escucha creativa del mundo sonoro en nuestros propios entornos íntimos y cotidianos?

Así surge el título del presente trabajo. *Tu lugar suena* es una búsqueda con el fin de acercar a las personas a través de su escucha, interacción y creatividad. Por ahora como una aplicación web (a manera de experimento sonoro), pero que pretendo seguir trabajando y profundizando, continuando la búsqueda de diferentes herramientas, dinámicas de participación, experiencias y experimentos.

El presente trabajo representa el resultado de una primer etapa de investigación enfocada en la creación sonora colectiva con el uso de artefactos sonoros, y, está organizado en dos partes. La primera, *Escucha, espacios sonoros, colectividad y territorios digitales*, es el estado del arte donde se inserta este proyecto. Trata de un recorrido por los tres temas eje que dan sentido a la búsqueda y exploración creativa, tecnológica y musical: *Los lugares suenan, los espacios se escuchan*, expone una invitación a ampliar nuestros oídos para descubrir la belleza de nuestro entorno sonoro; *Creación*

sonora colectiva, como su nombre lo dice, muestra algunas propuestas (relacionadas a este proyecto) de la creación a partir de la interacción colectiva; y *Territorios digitales*, es una ventana al creciente mundo digital y sus capacidades, territorios inmensos sin lugar físico que pueden ser puntos de encuentro y conexión entre personas de todo el globo terráqueo.

La segunda parte, *La aplicación web*, es un reporte del desarrollo de la aplicación web, donde se detalla su funcionamiento interno, se explican las tecnologías utilizadas, se habla del diseño de la interfaz de usuario y se hace un recorrido desde la experiencia de usuario a través de la aplicación web. Además, se muestran las exploraciones previas que forman parte de esta investigación, desde los distintos *softwares*, plataformas de desarrollo y lenguajes de programación considerados, hasta los prototipos que se construyeron e imaginaron. Aquí se explica concretamente la transformación de la herramienta tecnológica que se trabajó a lo largo de esta investigación.

Capítulo I

Escucha, espacios sonoros, colectividad y territorios digitales

Capítulo 1

Escucha, espacios sonoros, colectividad y territorios digitales

1.1. Los lugares suenan, los espacios se escuchan

*La ceguera nos separa
de las cosas que nos rodean,
pero la sordera nos separa
de las personas.*

Hellen Keller

¿Qué sucede a tu alrededor? ¿Escuchas el viento soplando o los ruidos de la calle? Tal vez se oigan pájaros cantando, un tren lejano, campanas, coches, voces, ladridos. ¿Escuchas tu propia respiración o el rozar de tu ropa con tu cuerpo? Tal vez, el lugar en el que te encuentras es silencioso, calmado y con sonidos apagados. O, ¿escuchas a alguien más cerca de ti? Si es así es probable que esa otra persona te escuche a ti también y formes parte de los sonidos que la envuelven.

Estamos rodeados de sonido, no lo vemos pero está junto a nosotros en todo momento. Aún si nos aisláramos de todo ruido exterior escucharíamos nuestros propios

sonidos corporales.¹ Sin embargo, hasta que nos hacemos conscientes del sonido que nos envuelve, los lugares se comienzan a escuchar. El sonido puede pasar desapercibido. Podemos dejar de lado el ruido de la calle o el zumbido del refrigerador, pero, también nos podemos estar perdiendo de una sinfonía improvisada por nuestro entorno. *Tu lugar suena, tu espacio se escucha.*

Lugar y espacio. En el presente texto, cuando se hable de *lugar* se remite a una porción de territorio físico propio y apropiable; el lugar se define por estar a la espera de un objeto o entidad que lo reclame como suyo. Un *lugar* es el orden en el que se distribuyen y coexisten los elementos contenidos en él, cada uno en un sitio propio.² *Espacio*, por otro lado, se hace cuando emerge una realidad, un cruzamiento de movimientos planteados temporalmente que modifican y desestabilizan el lugar. “El espacio es al lugar lo que se vuelve la palabra al ser articulada, [...] *el espacio es un lugar practicado*”.³ En este trabajo, al decir “*tu lugar suena*” se abre una invitación a convertir los lugares en espacios a través de la escucha.

¿Por qué la importancia dirigida a la escucha? En el desarrollo tecnológico realizado en esta investigación, la acción más importante, y la cual le da sentido, es la escucha de cada participante. ¿Por qué? La aplicación web que se desarrolló para este proyecto podría funcionar y sonar por sí sola, sin embargo, esta propuesta no se trata de una aplicación que haga música por sí misma, se trata de una que conecte a diversxs usuarixs para que ellxs, al conectarse a la aplicación, la hagan sonar, y por ende, puedan escuchar lo que otrxs hacen. Sin la escucha activa de lxs usuarixs conectadxs, la aplicación se quedaría en una caja secuenciadora de sonidos, por el contrario, la escucha y

¹Como describe John Cage en su visita a la cámara anecoica de la Universidad de Harvard: “Escuché dos sonidos, uno agudo y otro grave. Después le pregunté al ingeniero a cargo por qué, si la cámara era tan silenciosa, había escuchado dos sonidos. Él dijo, [...] el sonido agudo era tu sistema nervioso en funcionamiento. El grave era tu sangre en circulación”. Para ver completo ingresar al siguiente enlace: <https://youtu.be/jS9ZOIFB-kI> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

²Certeau, 1996:129.

³Ibídem.

participación de lxs usuarixs convergen en un entramado musical. Además, la elección del banco de sonidos para esta aplicación web se hizo con la intención de que el sonido que salga de la computadora se mezcle con el entorno sonoro de cada participante pues, a través del entorno mismo, se seleccionan las notas musicales posibles. De esta manera, el entorno sonoro de cada participante se conecta con los entornos sonoros de lxs demás.

Para contextualizar lo planteado anteriormente, iniciemos un recorrido por las propuestas de algunas personas que utilizaron la relación espacio-sonido-escucha para sus creaciones. Comencemos mencionando a algunos arquitectos que se basaron en el potencial sonoro de cada lugar para imaginar y diseñar sus construcciones, partiendo de reflexionar en como se perciben los espacios a través de la escucha. No hablamos solo de lugares como las salas de concierto que requieren toda una ingeniería y aplicación especializada de la acústica, hablamos de cualquier espacio cotidiano: puentes, explanadas, casas, calles. Uno de estos arquitectos es el finlandés Juhani Pallasmaa: [Figura 1.1]

[. . .] el oído crea un sentido de conexión y solidaridad. La mirada vaga solitariamente en las oscuras profundidades de una catedral, pero el sonido del órgano nos hace darnos cuenta de nuestra afinidad con el espacio. Miramos solos el suspenso del circo, pero la explosión de aplausos después de la relajación del suspenso nos une a la multitud. El sonido de las campanas de la iglesia que resuenan por las calles nos hace conscientes de nuestra ciudadanía. El eco de los pasos en una calle pavimentada tiene una carga emocional porque el sonido que rebota en las paredes circundantes nos pone en interacción directa con el espacio; el sonido mide el espacio y hace comprensible su escala. Acariciamos los límites del espacio con nuestros oídos.⁴

La búsqueda de Pallasmaa se enfoca en una arquitectura desligada de la hegemonía del ojo. Una calle vacía es un lugar completamente diferente a una calle llena de personas,

⁴Pallasmaa, 2017:19.



Figura 1.1: Puente de Viikki en Helsinki, Finlandia. Por Juhani Pallasmaa (2002).

así como la catedral sumergida en un silencio reverberante, a una llena de feligreses salmodiando juntos. [Figura 1.2] Después de todo, ¿qué es el sonido sin alguien que lo escuche? Cuando alguien entra a cualquier lugar comienza a apropiarse de ellos a partir de su escucha. Tal vez cada persona tenga una forma particular de percibir la realidad, tal vez mi forma de escuchar el entorno es muy distinta a la tuya. En esa diferencia

radica una gran riqueza.

En muchas ocasiones, la vista acapara nuestros sentidos dejándolos en un segundo o tercer plano de la percepción. Esa es una de las razones por las cuales, en prácticas como la meditación, se cierran los ojos para despertar los demás sentidos; entonces, comienza la magia de la escucha. Tómese un momento, estimadx lectorx, para cerrar los ojos y escuchar lo que sucede a su alrededor. ¿Escuchó algo que antes no había notado? Regresando a Pallasmaa, sigamos con una de sus reflexiones sobre la escucha, ahora en comparación con la vista:

La vista aísla, mientras que el sonido incorpora, la visión es direccional, mientras que el sonido es omnidireccional. El sentido de la vista implica exterioridad, mientras que el sonido crea una experiencia de interioridad. Observo un objeto, pero el sonido se aproxima a mí. El ojo alcanza, pero el oído recibe. [...] Cualquiera que se haya extasiado por el sonido de las gotas de agua en la oscuridad de una ruina puede atestiguar la extraordinaria capacidad del oído para esculpir el volumen en el vacío de la oscuridad.⁵

Por su lado, el arquitecto catalán Francesc Daumal explora el paisaje sonoro que se desarrolla bajo las plantas de nuestros pies. Daumal crea espacios a través del sonido de los pasos en contacto con los materiales del suelo. Percibe su entorno desde un andar dinámico. Para él, los espacios arquitectónicos necesitan ser transitados: subir escaleras, atravesar una sala, recorrer un pasillo. Para esto, Daumal propone un ejercicio para abrir la atención hacia estos sonidos que parecieran ocultos para la mayoría, un ejercicio que podríamos realizar desde nuestras casas:

Esta noche, si os tenéis que levantar de la cama haced el trayecto a oscuras y con los ojos cerrados. No encendáis las luces, caminad con precaución a fin de no chocar y guiáros solamente por los sonidos, utilizando vuestro sentido de la audición. Y mientras hacéis esto, por favor escuchad la arquitectura.⁶

⁵Pallasmaa, 2017:19.

⁶Daumal, 2002:25.



Figura 1.2: Una avenida transitada por una sola persona es un lugar diferente a una avenida llena de automóviles. Tanto para la vista, como para la escucha. (Fotografía tomada de un artículo del 03 de junio del 2020, del periódico La Vanguardia)

Para Daumal, la arquitectura es sonora, es el arte de crear, proyectar y construir sonoridades y atmósferas acústicas. En esta construcción acústica intervienen los sonidos cotidianos, tan cotidiano como nuestras pisadas en el pavimento. Habla de la poética acústica y como esta se encuentra en todas partes, haciendo énfasis en la importancia de abrir la escucha y llevar la atención a los sonidos que conforman esa poesía, para interpretar y apropiarse de los sonidos y de los espacios.⁷

Daumal realizó una serie de *itinerarios acústicos*⁸ donde logra sumergirse y reconocer el espacio que lo rodea a partir de las características sonoras que las personas

⁷Rodríguez, 2013:21.

⁸Un recorrido por los espacios arquitectónicos, urbanos y paisajísticos, en el que nos preocupamos por definir la personalidad y la diferenciación entre dichos espacios mediante los sonidos. (Daumal, 2007)

provocan con el contacto y el tránsito del espacio mismo: la diferencia entre subir o bajar una rampa de concreto o de madera, la de caminar sobre asfalto, tierra, grava o arena; la diferencia entre caminar o correr, con tacones, con tenis o con sandalias; espacios cerrados o abiertos, vacíos, amplios, estrechos, aislados, llenos de gente o poco transitados. “¿No has observado al pasear esta ciudad que de entre los edificios que la pueblan algunos son mudos; que otros hablan; y que otros, en fin, los más raros, cantan?”⁹

En el Centro de Investigación sobre el Espacio Sonoro y el Entorno Urbano (CRESSON)¹⁰ también se llevan a cabo investigaciones y exploraciones sobre la relación espacio-sonido-escucha. Una de estas investigaciones fue dirigida por el musicólogo y filósofo Jean-François Augoyard, quien desarrolló el concepto de *efecto sónico* como una forma de analizar la experiencia de los sonidos cotidianos en contextos urbanos y arquitectónicos. Para Augoyard la ciudad es un instrumento musical, un almacén de posibilidades sonoras que da forma al espacio urbano; de esta manera, “las interacciones entre el ambiente sonoro físico, el medio sonoro de una comunidad y el paisaje sonoro interno de cada individuo”¹¹ son descritas por el *efecto sónico*. Augoyard nos invita a escuchar nuestras ciudades, a descubrir la gama de sonidos que caracterizan cada espacio, “¿no es la propia naturaleza del entorno urbano hacernos escuchar la mezcla de sonidos?”¹²

La premisa de esta sección es crear espacios a partir de la escucha, siguiendo en esta tónica pasemos a la exploración del artista sonoro austriaco Bernhard Leitner conocido por sus instalaciones sonoras basadas en estructuras sonoro-espaciales logradas después de largos y complejos procesos de desarrollo. En 1969, Leitner diseñó el *Soundcube* [Figura 1.3], que consistía en un cuarto recubierto de una cuadrícula de bocinas

⁹Valéry, P. (1924). *Eupalinos o el arquitecto*. p.29.

¹⁰CRESSON: *Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain*. <https://aau.archi.fr/cresson/> (Fecha de último acceso: noviembre 2021)

¹¹Rodríguez, 2013: 23.

¹²Augoyard, 1978.

programadas de tal forma que el sonido viajara a través de ellas y así poder generar trayectorias sonoras transversales y envolventes. Este diseño no llegó a concretarse, sin embargo, marcó la ruta definitiva para Leitner y sus trabajos posteriores.

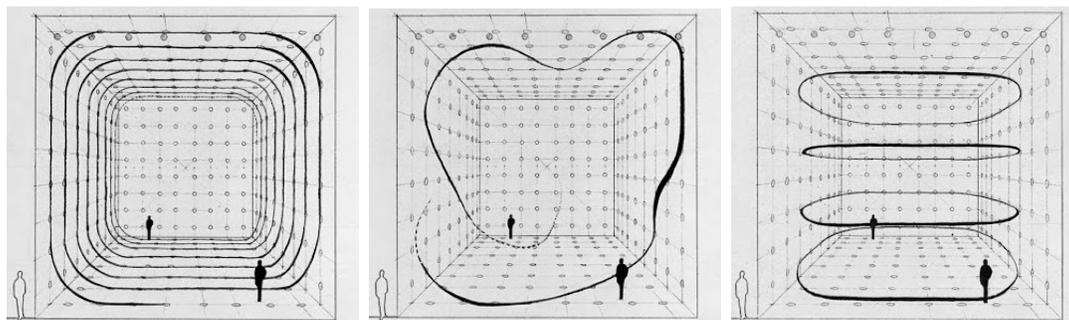


Figura 1.3: Algunos bocetos de las posibles trayectorias con el *Soundcube* de Bernhard Leitner (1969). Imágenes tomadas del sitio web del artista: <https://www.bernhardleitner.at/works> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

Leitner ha dedicado su trabajo a la relación entre el sonido, el espacio y el cuerpo, juntando la arquitectura, la escultura y la música. Para él, la música es un material de construcción para levantar sus edificaciones. Algo valioso que recalcar sobre las instalaciones de Leitner, es la posibilidad que ofrecen de moverse a través de ellas para percibir el sonido con el propio cuerpo, el sonido se extiende a cada rincón convirtiendo la instalación en un espacio holístico donde el público, y su interacción con el espacio, forman parte de la obra. Las instalaciones de Leitner invitan a tomar consciencia del cuerpo y de la escucha a través del movimiento, unificando el espacio, el sonido y la vivencia del público.¹³ [Figura 1.4]

El compositor canadiense Murray Schafer habla del paisaje sonoro como cualquier estudio del campo acústico que consista en eventos que se puedan escuchar. Similar a las ideas de Pallasmaa, para Schafer escuchar es una forma de palpar a la distancia.¹⁴ Los paisajes sonoros son el resultado de todos los eventos dinámicos que se desarrollan

¹³López Cano, 2007.

¹⁴Schafer, 2012.

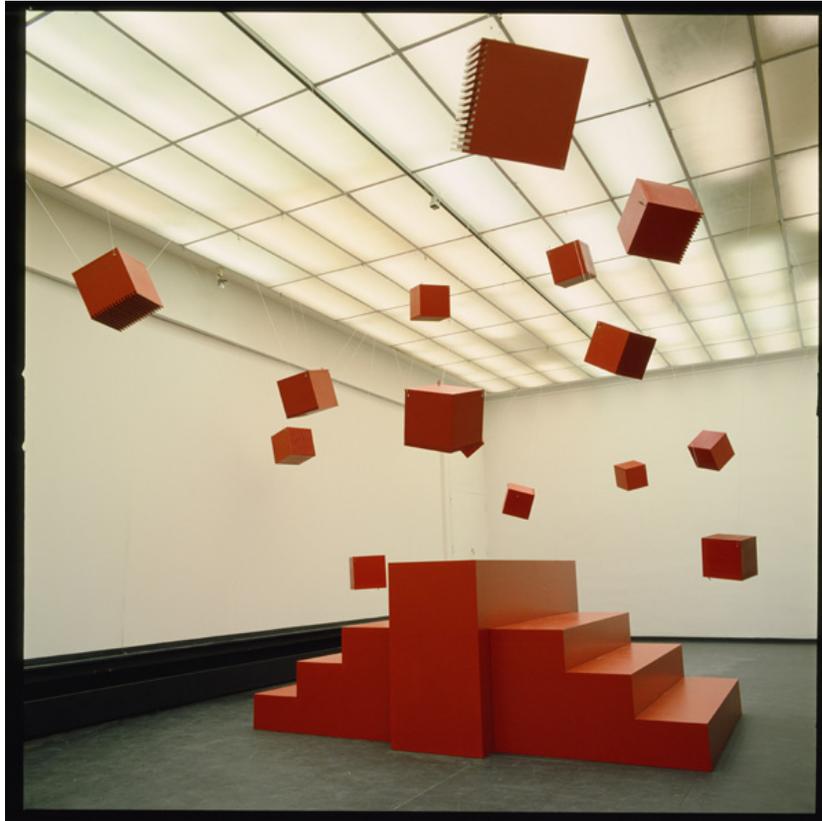


Figura 1.4: *Sound Stars* (1987) de Bernhard Leitner. Quince cubos (altavoces) flotando libremente en el espacio con una decimosexta fuente de sonido debajo de la tarima en donde se acuesta una persona. Los sonidos se transmiten desde el interior de la persona hacia las *estrellas* en varias direcciones y desde las estrellas a la persona. (Imagen tomada del sitio web del artista)

en cada lugar. Un individuo se puede dar una idea clara de lo que esté sucediendo a su alrededor con sólo escuchar las actividades que lo envuelven. Esto puede significar que el paisaje sonoro comienza cuando un individuo empieza a escuchar.¹⁵ Sin embargo, algo que Schafer criticó fue el nivel de contaminación acústica a la que los paisajes sonoros han llegado en la actualidad, no refiriéndose a la cantidad de ruido en el sentido de sonido no deseado, sino contaminación acústica como aquellos sonidos que simplemente son ignorados: *“la contaminación acústica se produce cuando una persona no escucha con atención. [...] Sólo la apreciación total del entorno acústico puede proporcionarnos*

¹⁵Blesser, 2009.

los recursos para mejorar la orquestación del paisaje sonoro del mundo".¹⁶

Este paisaje sonoro del mundo está en constante cambio, es decir, que el entorno sonoro actual es completamente diferente al que se vivía hace cien años. Cada lugar tiene un paisaje sonoro único, por lo que carecemos de conceptos genéricos para describir todas las formas sonoras perceptibles en nuestro entorno.¹⁷ Es por esta característica que al tratar de paisaje sonoro se debe considerar la relación del ser humano con los sonidos de su entorno y también la forma en que estos sonidos cambian a través del tiempo. Schafer plantea que el paisaje sonoro del mundo es una composición indeterminada que se genera naturalmente sin el control de sus habitantes, quienes al mismo tiempo ejercen un papel de “compositores” que le van dando forma. Pero, para esto, es necesario abrir la percepción y la escucha, pues, el sonido ya envuelve a las personas a cada momento, se percaten de ello o no. Para que el paisaje sonoro exista y tenga sentido, como dijo Schafer, “*tenemos que despejar nuestros oídos*”.¹⁸

El etnomusicólogo argentino Ramón Pelinski, busca una perspectiva del paisaje sonoro dirigida hacia la consciencia del silencio en la escucha y en los recuerdos sonoros. Para esto, categoriza la escucha en tres tipos: la escucha *natural*, la escucha *reducida*, y la escucha *privilegiada*, con la intención de abrir la posibilidad de crear “músicas virtuales propias, constituidas a voluntad, con los sonidos que el azar de la vida cotidiana ofrece”.¹⁹

La escucha *natural* es una escucha pasiva, distraída y desenfocada, la escucha más cotidiana en la que se recibe el sonido dejando que la atención y consciencia se desplace a otras acciones, emociones, evocaciones, pensamientos, etcétera. La describe como una escucha “negativa” que se ha desarrollado como un hábito de no-escucha o de sordera selectiva. “La escucha natural se mueve entre los polos de la sensación —de fuente aún

¹⁶Schafer, 2012.

¹⁷Augoyard, 2009

¹⁸Schafer, 1967.

¹⁹Pelinski, 2007.

no identificada— y de la aprehensión ya interpretada; de inconsciencia del sonido y de su escucha en términos de significado externo, pasando por alto la escucha del sonido como tal”.²⁰

La escucha *reducida* trata de pasar de la escucha natural a una escucha consciente separando los sonidos de las fuentes que los producen concentrándose en las cualidades propias del sonido. Este término, de escucha reducida, fue introducido por el compositor francés Pierre Schaeffer para describir la percepción sonora en cuanto fenómeno consciente desligando el sonido de sus condiciones y origen, lo que quiere decir, escuchar los sonidos tal cual aparecen y no a partir de las relaciones externas que lo determinan.²¹ Para Pelinski, la escucha reducida es la escucha de los sonidos sin las contingencias de su entorno. Consiste en desacostumbrar el modo de escucha natural, desenganchar los sonidos de su fuente de producción para separarlos de todo prejuicio tejido en torno a ellos: escuchar el sonido en sí mismo. Pelinski habla de la escucha reducida como una forma de poner un orden estético a la experiencia auditiva, lo cual se puede practicar en la vida cotidiana de la que inevitablemente formamos parte.²²

La escucha *privilegiada*, o *experiencial*, es experiencia transportable: recuerdos sonoros espacio-temporalmente desanclados. Recuerdos que integran perfumes, colores y sonidos. Impresiones sonoras de momentos emocionalmente privilegiados del pasado. La escucha privilegiada es la unidad vivencial del sonido y su entorno, percepción que sedimenta un conjunto de “experiencias existenciales que le confieren complejidad y significado.”²³ Pelinski, comparte la invitación de Schafer a sensibilizar los hábitos de escucha, especialmente en entornos urbanos. Recordando palabras de John Cage: “*Dondequiera que estemos, lo que escuchamos es principalmente ruido. Cuando lo ignoramos,*

²⁰Ibidem.

²¹“No son los sonidos naturales los que se equivocan sino nuestra manera de escucharlos”. (Schaeffer en su Tratado de los Objetos Musicales publicado en 1966)

²²Pelinski, 2007.

²³Ibidem.

*nos perturba. Cuando lo escuchamos, lo encontramos fascinante.*²⁴

Inevitablemente debemos pasar por las reflexiones de la compositora estadounidense Pauline Oliveros, porque ejemplifican ese hábito de la sordera selectiva mencionada anteriormente. Oliveros, cuenta una anécdota con su primer grabadora de cinta magnética, una máquina de carrete *Eico*, y el momento preciso en que se dio cuenta que su escucha estaba sesgada:

Mi primer impulso fue poner el micrófono en el alféizar de la ventana de mi apartamento en San Francisco y grabar lo que sonara afuera. Aprendí que el micrófono escuchaba sonidos que yo me había perdido durante la grabación. El desafío de esta percepción me hizo prometer escuchar todo, todo el tiempo, y recordarme cuando no lo estuviera haciendo. Desde entonces he estado escuchando y recordando los recordatorios. Mi vida y mi escucha se expandieron y cambiaron.²⁵

A partir de ese momento, Oliveros se hizo repensar su propia relación con la escucha. En 1988, ella y dos colaboradores realizaron una improvisación para voz e instrumentos²⁶ en una cisterna de doscientos galones con una profundidad de cuatro metros, que ella llamó *the Cistern Chapel*. Esta cisterna tenía un eco de 45 segundos produciendo sutiles variaciones de duración, amplitud y altura; por lo cual requería una escucha particularmente más atenta, que Oliveros distinguió como una escucha más “profunda”.²⁷ Con esta experiencia, Oliveros acuñó esta nueva forma de escucha: “*deep listening*”. En una entrevista para la revista EST, Oliveros explica:

La escucha profunda incluye el lenguaje y su sintaxis, la naturaleza del sonido, la atmósfera y el contexto ambiental. Esto es esencial para el proceso de desbloquear capa tras capa de imaginación, significado y memoria hasta el

²⁴Kostelanetz, 1991.

²⁵Oliveros, 2004.

²⁶Una versión de su pieza *Suiren*.

²⁷Mowitt, 2020:213-214.

nivel celular de la experiencia humana. Escuchar es la clave del *performance*. Las respuestas, cualquiera que sea la disciplina, que se originan en la escucha profunda están conectadas en resonancia con el ser y hacen formar parte al artista, al arte y a la audiencia en una armonía sin esfuerzo. La escucha profunda es una práctica de por vida.²⁸

Esta es una invitación a abrir los oídos, a prestar más atención al entorno sonoro, a crear espacios a través de una escucha cada vez más profunda. *Los lugares suenan, los espacios se escuchan*. Pero, ¿qué pasa en un ámbito más dirigido a lo musical? Es evidente que para la música la escucha es fundamental, sin embargo, la relación espacio-sonido-escucha se comenzó a explorar a profundidad desde mediados del siglo XX. Leitner, Schafer, Oliveros, integraron estas tres partes en su creación artística: Leitner diseñando y construyendo estructuras para que el público pueda tener una experiencia sonora y sensorial; Schafer, y todos sus estudios sobre el paisaje sonoro, conectando la escucha y el entorno sonoro; Oliveros, con el desarrollo de la escucha profunda sumergiéndose a lugares poco convencionales para la creación musical. Ellxs, entre muchxs más que no son mencionadxs en este trabajo, llevaron algo tan cotidiano, como es el oír, a niveles creativos que se siguen explorando.

Dentro de todo esto, un cuarto elemento se fue integrando: el movimiento corporal. El cual abrió un nuevo panorama dentro de la creación musical puesto que el movimiento transforma el sonido que recibe el oído. Por ejemplo, si se encuentra usted en su casa, prestando completa atención a su escucha, haga un recorrido desde su cocina, a la habitación más cercana, a la zotehuela, al baño. Habrá usted notado que el sonido fue cambiando durante su trayectoria, que su espacio se fue transformando. Para este tipo de ejercicios estéticos, que también practicó Daumal, el movimiento junto con la escucha se requieren aún más conscientes.

Como se mencionó en la introducción de este trabajo, los inicios de este proyecto de

²⁸La entrevista completa se puede encontrar de manera digital en el siguiente enlace: <http://media.hyperreal.org/zines/est/intervs/oliveros.html> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

Maestría estaban enfocados en el movimiento, particularmente en el caminar, para la creación sonora colectiva. Por la situación de confinamiento pandémico el movimiento se retrajo para dar más importancia a la escucha en un estado corporal y gestual más pasivo. Sin embargo, considero importante mantener la siguiente sección porque de cierta forma, lo referente al movimiento, dio origen y sentido a este proyecto. Además, es una línea de exploración e investigación artística que pretendo mantener para proyectos posteriores.

*La rutina y los lugares comunes han hecho que el hombre
olvide la belleza natural de «moverse en el espacio»,
de su movimiento consciente, de esos pequeños gestos...*

Lina Bo Bardi

De las primeras exploraciones artísticas enfocadas en la acción de caminar, tenemos a un grupo de artistas parisienses *dada* que organizaron una serie de excursiones a los lugares más banales de su ciudad y a entornos fuera de la misma (1921-1924). Estos viajes no tenían un objetivo ni finalidad determinada, sólo el realizar una escritura automática e improvisada a partir de la interacción con el espacio. A partir de esto, los espacios se comenzaron a percibir como organismos vivos que crean y alojan diversos lugares listos para ser explorados y transitados. Espacios construidos a partir de experiencias estéticas y de acciones cotidianas, como el caminar. Interesante resaltar, también, que esta búsqueda se expande a “un arte sin obra ni artista, un arte anónimo, colectivo y revolucionario”.²⁹

Otro ejemplo del caminar como posibilidad para la expresión artística, es la propuesta de los situacionistas (1950). Ellxs encontraron, en el vagar por la ciudad, formas de expresarse a partir de actividades lúdicas colectivas, como la experimentación con comportamientos diferentes a los “normales”, que nombraron: *dérive*³⁰. La *dérive* era

²⁹Careri, 2007:79-90.

³⁰Del francés *à la dérive* (a la deriva), dicho de flotar o navegar a merced de la corriente o el viento. Sin dirección o propósito fijo, a merced de las circunstancias.

una acción fugaz, necesaria de la presencia y experiencia *in situ* de los participantes. Los situacionistas miraron la ciudad como un lugar lúdico y espontáneo, un tablero de juego con reglas inventadas con la intención de liberar su creatividad de las estructuras normadas de su tiempo. Este tipo de prácticas dentro de las ciudades llevó a reflexionar a lxs artistas cómo estaban percibiendo sus entornos cotidianos. Caminar se convirtió en un instrumento estético para describir y modificar espacios.



Figura 1.5: *A line made by walking* (1967) de Richard Long. Imagen tomada del blog de Sofía Silva *NIHILSENTI MENTALGIA*: <https://nihilsentimentalgia.com/2013/06/09/%e2%94%90-the-word-is-compromise-%e2%94%94/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

Artistas como el escultor inglés Richard Long y el fotógrafo Hamish Fulton, conciben el acto de andar como su arte. En 1967, Long expone *A line made by walking*, [Figura 1.5] una línea recta grabada en el pasto por las pisadas continuas del escultor. Este sendero quedó registrado únicamente por una fotografía, al crecer la hierba esta línea desaparecería con el paso del tiempo. Fulton, por su parte, se autodenominó “artista caminante”, a partir de su caminar descubría y reconocía el espacio, las percepciones y las emociones generadas a partir de ello.³¹ [Figura 1.6] El trabajo de Fulton tampoco dejó huellas grabadas, él describe sus pasos como las nubes que vienen y se van.³² Ambos artistas, Long y Fulton, transitaron los espacios encontrando su arte en la experiencia vivencial, uno dibujando en el terreno con su andar y el otro simplemente caminando.



Figura 1.6: *Penzance Beach* (2013) de Hamish Fulton. Al rededor de 300 personas participaron en esta caminata. Imagen tomada de: <https://thecornwallworkshop.com/the-cornwall-workshop-archive/archive-2013/hamish-fulton-walks> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

³¹Hernández, 2018.

³²Hamish Fulton. (1997). *Walking Beside the River Vechte*. Expuesto en Stadtische Galerie Nordhorn.

esto, Barber sugirió al público diferentes formas de presenciar el concierto: las personas podrían caminar por una ruta trazada por el compositor, elegir una ruta por sí mismos, quedarse estáticos en un mismo sitio, o alejarse de la ciudad para escuchar a la periferia. [Figura 1.7]

A partir de los conciertos de campanarios y ciudades de Barber, el musicólogo español Rubén López Cano conformó el concepto de *música plurifocal*.³⁴ Barber trabaja la plurifocalidad a partir de una distribución de los instrumentos que no asignó él, los campanarios ya estaban construido, utilizando diversos recursos sonoros y espaciales (imitaciones, ráfagas, glissandos, cambios de densidades, entre otros). En cada concierto de este tipo, la diversidad de cada ciudad se transforma.³⁵ Los fenómenos acústicos naturales, los factores climatológicos, el vaivén de la gente y los ruidos ciudadanos, se entretrejen con el discurso musical de las campanas.³⁶ Las enormes dimensiones espaciales de la música de Barber traen consigo una fragilidad temporal: son obras efímeras. Esto quiere decir que para poder escuchar este tipo de conciertos es necesaria la presencia del cuerpo, escucha y movimiento de lxs espectadorxs en el momento de la acción.³⁷

Sin las características sonoras de las ciudades, la obra de Barber quedaría incompleta. “La ciudad, como una geografía sonora particular, resalta la dinámica inherente del sonido para desintegrarse y reconfigurarse, resaltando sus particularidades espaciales y temporales”.³⁸ Y también, sin la audiencia la obra de Barber carecería de sentido puesto que a partir del movimiento dinámico y la escucha atenta de cada persona presente la plurifocalidad comienza a ser. La relación entre la obra y la audiencia se refleja en las diversas experiencias sonoras, cada persona escucha algo diferente; ya sea por su

³⁴Como la palabra lo expresa la *plurifocalidad* es una pluralidad de focos, en este caso de focos sonoros.

³⁵López Cano, 1997.

³⁶Otras propuestas plurifocales de este compositor valenciano se desarrollaron en lagos con balsas navegando en distintas direcciones, o él mismo paseando por las calles con una campana escuchando e interactuando con el entorno. [Figura 1.8]

³⁷López Cano, 1997

³⁸LaBelle, 2010.

ubicación física en el espacio (si están en la calle o en un cuarto dentro de sus casas), o por toda la carga de emociones y recuerdos de cada quién. El sonido llega aún más lejos que su trayectoria física, “ya que al viajar lejos de sí mismo, el sonido se recoge en otra parte, se escucha, se lleva adelante o se trae de regreso, a través de recuerdos y grabaciones, para animar la creación del espacio social”.³⁹ Hablamos de un espacio sonoro colectivo. Este tipo de músicas requieren una particular atención por parte de la audiencia porque implica una apropiación de los espacios a partir de la escucha, para poder, entonces, apropiarse de la obra. Esto habla de que el papel del “compositor” deja su posición privilegiada de creador absoluto, para dar lugar a una horizontalidad de los procesos creativos llevados a cabo por individuos, actores y creadores.

La búsqueda y apertura a nuevos espacios performáticos, o espacios convencionales reestructurados, es también para apartar a las audiencias de los formatos acostumbrados como una invitación a diferentes conductas musicales. Sacarlos de la secuencia de llegar a la sala de conciertos y tomar asiento silenciosamente, para aplaudir únicamente al final de la obra. Lxs escuchas son más que receptores pasivos, son detectives que deben descubrir, sacar conclusiones y actuar en consecuencia, creando de esta forma su propia experiencia musical. Ligando con la aplicación web desarrollada en este trabajo, donde la audiencia participa activamente en la creación sonora y la participación del conjunto de personas va entretejiendo la música.

³⁹Ibidem.

1.2. Creación sonora colectiva

Mientras camino

Mi sombra a mi lado

Contempla la Luna

Sodō

Los poetas japoneses, al escribir sus *haikus*,⁴⁰ sabían que las palabras son insuficientes para capturar la plenitud de cualquier momento, por lo que intencionalmente dejaban un hueco que el lector debía llenar; a medida que el lector se cuestionaba lo omitido por el poeta, el poema iba adquiriendo vida por medio de sus sentimientos, emociones y recuerdos.⁴¹

Como se menciona en la introducción del presente escrito, el origen de esta investigación fue una experimentación coral a partir de los movimientos reactivos, de la atención y de la comunicación entre los participantes. Algo importante que destacar, es que durante ese experimento no había alguien que liderara los movimientos. Antes de comenzar el experimento coral, se les dio a lxs coralistas las reglas del juego. Una vez iniciado, el experimento se desarrolló a partir de las reacciones espontáneas de cada unx. Si unx de ellxs aplaudía en cierta dirección, por decir un ejemplo, la persona más cercana debía responder con otro aplauso en cualquier otra dirección. O si algunx “lanzaba” una nota tenida alguien más podía “cucharla” y mantenerla o cambiar de nota. El experimento pasó a ser un juego coral, divertido y entretenido para lxs participantes, con resultados sonoros llenos de vida, y, además, creados de forma colectiva.

Una característica importante de este experimento se hace visible a la hora del *performance* frente a un público. Después de la experimentación, se estructuró una pieza coral, donde el coro se acomodó de tal forma que envolviera al público para

⁴⁰Los *haikus* son pequeños poemas japoneses tradicionalmente compuestos de diecisiete sílabas entre líneas y que constituyen la forma poética más corta del mundo.

⁴¹Clements, 2007:8.

hacerlos formar parte de la obra. El público tuvo la oportunidad de interactuar ya sea sólo con su escucha o, los más atrevidos, con su propia voz y movimiento. Logrando así un ambiente más inclusivo donde coralistas y audiencia se integraron para crear juntos.

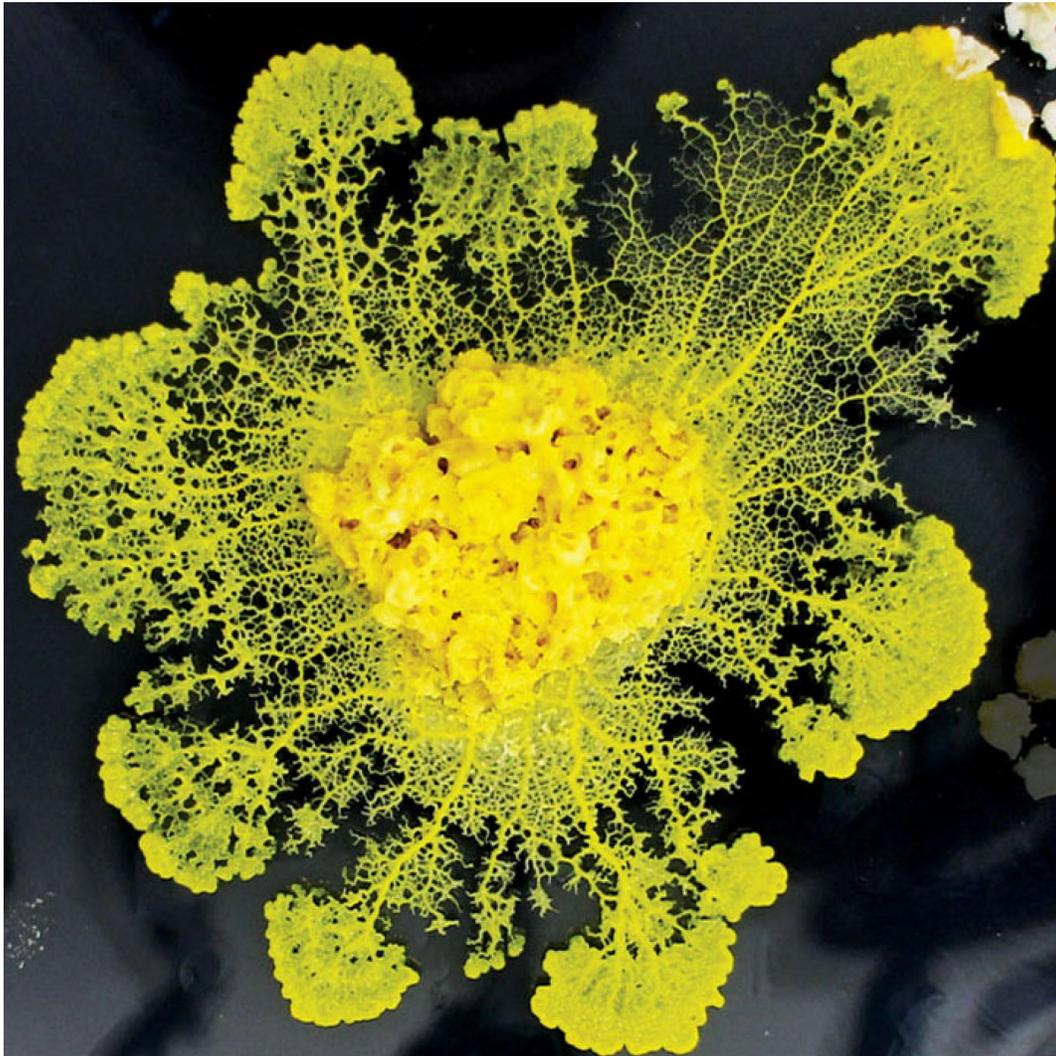


Figura 1.9: Moho de fango (*Dictyostelium discoideum*). Fotografía por Audrey Dussutour.

Para ejemplificar la creación colectiva, hablemos del moho de fango o moho mucilaginoso (*Dictyostelium discoideum*). Este moho, estudiado e investigado a mediados y finales del siglo pasado, tiene una peculiar conducta: pasa gran parte de su vida como

miles de organismos unicelulares independientes y cuando las condiciones climáticas son adecuadas estos organismos se juntan para formar un aparente organismo autónomo e inteligente.⁴² ¿Cómo es esto posible? [Figura 1.9]

Alan Turing, en un trabajo sobre las bases químicas de la morfogénesis, plantea la capacidad de algunos organismos simples de desarrollar cuerpos cada vez más complejos y demuestra que, siguiendo ciertas reglas de la biología, estos organismos se volvieron eficientes para construir estructuras celulares complejas.⁴³ Regresando al moho mucilaginoso, no solo los organismos forman una estructura más compleja, se demostró a partir de diversos experimentos que este moho toma decisiones, localiza su alimento y es capaz de encontrar el camino más corto de un punto A a un punto B. Este moho no cuenta con un sistema nervioso central, entonces, ¿cómo desarrolla conductas que asociamos con funciones cerebrales? Y más importante aún (para el presente trabajo), ¿qué tiene que ver un moho con la creación sonora colectiva?

Los últimos descubrimientos sobre este moho dan cuenta que, en su estado de cohesión mantiene un flujo rítmico pulsante que funciona como venas que llevan material celular (feromonas, nutrientes e información química) a través de cada célula. Una oscilación sincronizada y continua dentro de cada célula que le permite formar un entendimiento complejo de su entorno sin la necesidad de un centro de control a gran escala.⁴⁴ Lo que significa que las células del moho, basándose únicamente en la percepción de su entorno, son capaces de formar una unidad organizada sin la necesidad

⁴²Investigación realizada por Evelyn Fox Keller y Lee Segel en la década de 1960.

⁴³Johnson, 2001.

⁴⁴Si desea más información sobre este comportamiento, recomiendo ver el siguiente enlace: https://www.ted.com/talks/heather_barnett_what_humans_can_learn_from_semi_intelligent_slime_1/ (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

de un centro neuronal.⁴⁵ Un “sistema con agentes múltiples que interactúan de forma dinámica, siguiendo reglas locales e independientes de cualquier instrucción de un nivel superior”.⁴⁶

Existe cierta semejanza entre el comportamiento de estos organismos y el experimento coral detonador de esta investigación. Ambos, moho y coro, están compuestos por múltiples agentes individuales: células o personas que reaccionan a partir de los estímulos en su entorno local, generando en conjunto comportamientos colectivos complejos. Cada agente tiene independencia en sus decisiones siguiendo reglas locales, por lo que su entorno influye en su comportamiento. El moho encuentra alimento, los coralistas tejen sonoridades.

Diversas investigaciones dieron lugar al concepto de “inteligencia colectiva”, una forma de inteligencia a partir de la colaboración de múltiples individuos. Un referente temprano de este concepto es la obra del pensador ruso Piotr Kropotkin “El apoyo mutuo: un factor de evolución” (1902), donde el autor muestra la importancia y desempeño del apoyo mutuo en el desarrollo tanto del mundo animal como de las sociedades humanas. Enriquecidos por la obra de Kropotkin, la inteligencia colectiva llega a diferentes áreas de conocimiento e investigación, desde la sociología hasta las ciencias de la computación, donde se estudia el comportamiento de las masas a niveles micro (bacterias, quarks) como macro (animales, sociedades humanas).

Para el investigador tunecino Pierre Lévy, el fundamento y objetivo de la inteligencia colectiva es el reconocimiento y el enriquecimiento mutuo de las personas, “es

⁴⁵La investigación sobre el moho de fango representó la base de los denominados “sistemas emergentes”, los cuales relacionan el comportamiento de algunas colonias de hormigas, abejas, termitas, células neuronales y el crecimiento de las ciudades. A partir de la década de 1990 los sistemas emergentes fueron estudiados para la construcción de sistemas auto-organizados, los inicios de la inteligencia artificial y los sistemas computacionales complejos. (Sugiero revisar el trabajo sobre el comportamiento de las hormigas de William Morton Wheeler.

⁴⁶Johnson, 2001.

una inteligencia repartida en todas partes, valorizada constantemente, coordinada y movilizada en tiempo real”.⁴⁷ Lévy da un siguiente paso dejando de comparar al comportamiento de masas de personas con hormigueros, colmenas o panales: la inteligencia colectiva no es el resultado mecánico de actos ciegos y automatizados. Él convoca un nuevo humanismo “que incluye y ensancha el *conócete a ti mismo en aprendamos a conocernos para pensar juntos* y que generaliza el *pienso, luego existo en formamos una inteligencia colectiva, luego existimos como comunidad eminente*”.⁴⁸ No se trata de fusionar las inteligencias individuales en una masa de inteligencias, si no de un proceso de crecimiento, diferenciación y reactivación mutua de las singularidades.

En el área musical, Pauline Oliveros dirige su práctica compositiva hacia músicas colaborativas intentando separarse de la hegemonía de la competitividad característica de la academia musical conservadora, “¡necesitamos otorgar algunos premios a la cooperación y estructuras cooperativas!”⁴⁹ A partir de esta postura concibió y diseñó sus *Meditaciones Sónicas* [Figura 1.10] y sus piezas de *escucha profunda*, para hacer posible que las personas hagan música juntas. Las obras de Oliveros están pensadas para que cualquier persona, músico o no músico, pueda participar en ellas, por lo que escribe *Meditaciones Sónicas* utilizando instrucciones en prosa en vez de notación musical, intentando evitar la partitura como un símbolo de control. También, frecuentemente, pide a lxs participantes sentarse en círculo para que sean envueltos por el sonido y la interacción con lxs otrxs sea más fluida. Con indicaciones como: “Cuando perciba a una jugadora a cada lado de usted, haga un *fade out* y espere varias respiraciones para comenzar de nuevo”,⁵⁰ pide reaccionar a los participantes ante las alturas, duraciones, silencios, solamente escuchando a lxs demás. Estos elementos, a partir de las reacciones de lxs participantes, incorporan autonomía a la obra: no hay un líder o director que decida por todos cómo y cuándo reaccionar, el flujo musical se construye

⁴⁷Lévy, 2004

⁴⁸Ibídem.

⁴⁹Oliveros, Maus, 1994:179.

⁵⁰*Out of the Dark* (1998).

colectivamente.⁵¹ En sus *Cuatro Meditaciones para orquesta* (1996), Oliveros re-afirma que “[...] la relación entre el compositor y el intérprete se ve muy disminuida en esta obra. El proceso creativo se comparte entre el intérprete y el compositor”. De la misma forma que en sus meditaciones sónicas, cada intérprete es responsable de su parte. La interacción dinámica entre los miembros de la orquesta y las instrucciones previamente proporcionadas son las que dan forma a cada meditación.

–1–

Teach Yourself to Fly

Any number of persons sit in a circle facing the center. Illuminate the space with dim blue light. Begin by simply observing your own breathing. Always be an observer. Gradually allow your breathing to become audible. Then gradually introduce your voice. Allow your vocal cords to vibrate in any mode which occurs naturally. Allow the intensity to increase very slowly. Continue as long as possible naturally, and until all others are quiet, always observing your own breath cycle.

Variation: Translate voice to an instrument.

Figura 1.10: *Sonic Meditation I* (1971) de Pauline Oliveros

En la Universidad de Leiden, en Países Bajos, los investigadores Danyi Liu y Edwin van der Heide desarrollaron un modelo de interacción para un *performance* musical participativo. En este *performance* en tiempo real utilizaron teléfonos celulares para invitar y facilitar la participación de la audiencia. Un ejemplo de estos *performances* musicales participativos es *Dialtones (a telesymphony)*⁵² (2001) [Figura 1.11] del compositor estadounidense Golan Levin. En este *performance* se le pedía a la audiencia sus números telefónicos para registrarlos en terminales web y se les instalaban tonos de llamada en cada uno de los teléfonos; durante el *performance* se hacían llamadas telefónicas a los números registrados por medio de un software que permitía hacer sonar 60 teléfonos al mismo tiempo. De esta forma se creaban coreografías sonoras con el

⁵¹Lange, 2008:42.

⁵²<http://www.flong.com/archive/projects/telesymphony/index.html> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

público presente y, aunque la audiencia mantenía un rol pasivo durante el *performance*, su experiencia durante el mismo fue enriquecida por el hecho de sentirse partícipes de la creación sonora.

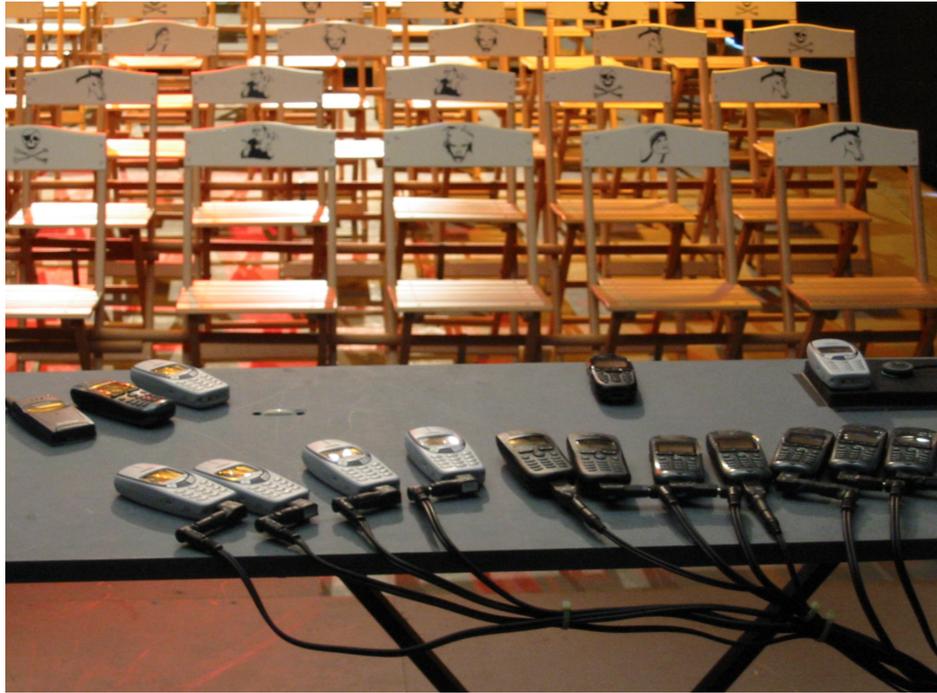


Figura 1.11: *Dialtones (a telesymphony)*, preparación de los dispositivos móviles para el performance.

Liu y Heide mencionan en su trabajo que la participación activa de la audiencia significa que el *performance* se construye a partir de la toma de decisiones de lxs participantes. Ellos dividen la participación en contribuciones directas e indirectas:

La *contribución directa* indica la condición en que la audiencia produce o controla el sonido. Por ejemplo, sus acciones pueden ser utilizadas como entradas de la generación de sonido o como disparadores de los eventos audibles. [Por otro lado,] el desempeño participativo en la interpretación o manipulación, por ejemplo la contribución de la audiencia, podría tener una naturaleza más *indirecta* [como es el caso de] *TweetDreams* donde se le pedía a la audiencia *tweetear* durante el *performance*. Los *Tweets* con cierto *hashtag* podían ser rastreados y recolectados, además, los *tweets* se usaron

como entrada para la composición algorítmica. En este caso, la participación activa de la audiencia había pasado por un proceso de selección y traducción, y la audiencia misma no controló ni produjo sonido de manera directa o instantánea. Si bien es indirecto, el público juega un papel crucial en el *performance*.⁵³

Ellxs también introducen en su investigación el término *performance model* el cual describe la conexión entre los integrantes de la audiencia y entre la audiencia completa con el sistema generador de sonido. Dividen este modelo en: modelo inherente y modelo sensible o interactivo. El primero, el modelo inherente, se refiere a que las formas de interacción no conducen a un diálogo interactivo sustancial entre la audiencia, sistema e intérprete (*Dialtones*); y el segundo, el modelo sensible o interactivo, se refiere a que la audiencia participa activamente en el proceso del *performance* y, por lo tanto, en el resultado sonoro (*TweetDreams*).

Otro ejemplo de obra que utiliza la participación activa del público es *Saxophone Etudes* (2011)⁵⁴ de Jason Freeman. Se trata de una improvisación de saxofón donde el público participa en una votación para monitorear el tempo, dinámicas, duraciones y articulaciones que el saxofonista utilizará durante su improvisación. Otra obra de Freeman⁵⁵ es *Sketching* (2013),⁵⁶ otra improvisación pero de un ensamble de jazz. En este caso el público guía la improvisación utilizando sus teléfonos móviles para dibujar, colaborativamente y en tiempo real, la partitura que dirige la improvisación de lxs

⁵³Liu, Heide, 2007:307.

⁵⁴*Saxophone Etudes* utiliza *massMobile*, un sistema computacional que permite la participación de múltiples teléfonos inteligentes, desarrollado por Jason Freeman, Stephen Garrett, Nathan Weitzner, Yan-Ling Chen, Shaoduo Xie, Weibin Shen, Anosh Daruwalla y Sriram Viswanathan en el Georgia Tech Center for Music Technology. <http://distributedmusic.gatech.edu/jason/music/saxophone-etudes-2011-solo/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

⁵⁵Con la colaboración de Yan-Ling Chen, Weibin Shen, Nathan Weitzner y Shaoduo Xie.

⁵⁶También utiliza *massMobile*.

instrumentistas.⁵⁷ Utilizando las obras antes mencionadas podemos ejemplificar los términos propuestos por Liu y Heide, contribución directa e indirecta y modelo inherente y sensible, de la siguiente manera: *Saxophone Etudes* es de contribución directa y de modelo inherente, *Sketching* es directa y sensible.

Para el investigador mexicano Hugo Solis, hay tres niveles de interacción con la obra artística por parte del espectador,⁵⁸ como: “detonante”, ‘co-creador” y “creador”. El espectador es “detonante” cuando la obra artística ha sido establecida previamente, dejando al espectador una función de activar o desactivar ciertos bloques, secciones o procesos. En el segundo nivel de interacción, el espectador como “co-creador”, el público “suministra materiales que la obra transforma, mezcla, altera y manipula”;⁵⁹ la interacción del público transforma la obra, pero el público suele estar constantemente dirigido durante el *performance*. Cuando el marco establecido por el compositor es amplio y libre de tal forma que permite el control total del resultado sonoro al público, se entra al tercer nivel de interacción: el espectador como “creador”.⁶⁰

Las obras que funcionan bajo la lógica colectiva están pensadas para completarse en observaciones y aportaciones gregarias. Pueden llevarse a cabo en espacios físicos o en espacios virtuales diversos.

Las acciones del público en relación a su impacto en la obra pueden o no ser en tiempo real. En ocasiones la masificación impide analizar la contribución individual, sin embargo, pareciera ser que esto no es problema ya que las obras se convierten en organismos colectivos de autoría indeterminada.⁶¹

Aterrizando un poco lo anterior en la parte práctica de esta investigación, la cual, recordemos, es una aplicación web para la creación sonora colectiva a distancia en

⁵⁷<http://distributedmusic.gatech.edu/jason/music/sketching-2013-for-improvis/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

⁵⁸Enfocado en el arte electrónico.

⁵⁹Solis García, 2018:39.

⁶⁰Ibidem.

⁶¹Ibidem, p. 41.

tiempo real, el nivel de interacción de lxs participantes es de “detonantes”, “co-creadores” y “creadores”. “Detonantes” porque al entrar a la aplicación web y dar *click* en el botón de iniciar el sistema interno de la aplicación comienza a mandar y recibir datos de otrxs participantes conectadxs, lo cual genera un cambio en la música resultante. “Co-creadores”, porque se les da la posibilidad a lxs participantes de generar sus propias melodías, sin embargo, las armonías y escalas se seleccionaron previamente por lxs desarrolladorxs de la aplicación, a demás, el funcionamiento del sistema interno ya tiene automatizadas tareas con respecto a la colección de datos de todos los usuarios (geolocalización, hora, clima, distancia entre participantes). Y también, sutilmente se entra al tercer nivel de interacción, el de “creadores”, porque lxs participantes tienen la libertad de cambiar sus melodías en cualquier momento, lo cual directamente modifica la música que escuchen los demás.⁶² De esta manera, la propuesta práctica de este trabajo trata de una forma de crear música colectivamente donde todxs lxs participantes tienen un papel de creadorxs de forma directa y sensible. Cada participante, a partir de su escucha, puede decidir modificar su propia melodía, y así, el conjunto de melodías se trenza sin caer en la monotonía y automatismo, al contrario, a partir de una interacción lúdica de los participantes, la música resultante se mantiene viva.

⁶²En el Capítulo 2 se profundiza a detalle el funcionamiento de la aplicación web.

1.3. Territorios digitales para la creación sonora

*The internet has turned what used to
be a controlled, one-way message
into a real-time dialogue
with millions.*

Danielle Sacks

En la primera sección de este capítulo hablamos de los espacios sonoros físicos, metafóricos o abstractos. Espacios intervenidos a través de la escucha. Pero también existen otros espacios invisibles a nuestros ojos, redes de información que co-habitan con nosotrxs: los territorios digitales. Territorios infinitos que están siendo explorados de múltiples maneras. En el contexto actual estos territorios digitales han sido clave para mantener las actividades cotidianas marchando. Niñxs, jóvenxs, adultxs y ancianxs se han visto “forzadx” a desarrollar sus labores a través de las pantallas. Muchxs han tenido que incursionar en las herramientas electrónicas y digitales para no quedarse paralizadx. Hoy más que nunca, los territorios digitales crecen desmedidamente.

Cuando nos referimos a un *territorio* hablamos de un punto de intersección entre el *lugar* y el *espacio*⁶³ que se transforma permanentemente en una serie de “significaciones culturales con implicaciones históricas y sociales”.⁶⁴ Este lazo social requiere un narrador que lo articule desde la cotidianidad para generar diálogo y cohesión entre *espacio* y *lugar*. De esta forma, el *territorio* es construido a la vez que nos construye, siendo un escenario donde transitan los discursos de cohesión y diálogo. En otras palabras, el *territorio* es una “especie de relato cartográfico, donde la acción se despliega a través de los lazos sociales que lo articulan y cargan de sentido. [...] Así, la mirada hacia lo territorial se ratifica desde un pensar situado, donde las coordenadas que marcan

⁶³Utilizamos la definición de De Certau de *lugar* como una configuración instantánea de posiciones, y *espacio* como un cruzamiento de movilidades transitado. (De Certau, 1990)

⁶⁴Carballeda, 2018.

su cartografía son socioculturales y espaciales, pero también nos hablan de ritualidad, significaciones y vida cotidiana”.⁶⁵

El *territorio* es un lugar de encuentro entre lo macro y las singularidades de lo micro social, es un lugar de mediación en constante transformación. A partir de esto, nos introducimos a los territorios digitales. Territorios donde se entretujan redes sociales todo el tiempo, que se “navegan” para ser descubiertos, donde se pueden crear nuevos mundos y submundos, salas de conversación, salones de clase, bibliotecas, salones de juego, salas de concierto, tiendas departamentales, supermercados, bancos, portales a otros países, etc. Las artes, también, se están transformando a través de los medios digitales. En el ámbito artístico se evidencia esta transformación cuando los medios digitales re-configuran a las artes y viceversa, es decir, los territorios digitales se están construyendo, también, a través de las artes.

Como se mencionó anteriormente, en los inicios de esta investigación la parte práctica se propuso en los espacios públicos para que la participación se pudiera realizar en las calles de las ciudades. Este plan permaneció la mayor parte del tiempo de maestría, nadie se imaginaba que el confinamiento duraría tanto. Fue entonces que nos mudamos de las calles a un medio completamente digital. Sin embargo, ambas propuestas están ligadas a un territorio digital, tal vez una más directamente que la otra, pero ambas dependientes de las posibilidades que los medios digitales ofrecen. La era digital abrió universos de posibilidades, tanto de conectividad con otras personas como para la creatividad humana.

Existe una lista inmensa de propuestas artísticas en la red digital, en este trabajo haremos mención de solo algunas que a lo largo de esta investigación fueron apareciendo y que comparten similitud con la parte práctica que aquí se propone. Comencemos con *UrbanRemix* de Jason Freeman en colaboración con Stephen Garrett, Michael Nitsche y Carl Disalvo. [Figura 1.12] *UrrbanRemix* es un proyecto colaborativo y locativo

⁶⁵Ibidem.

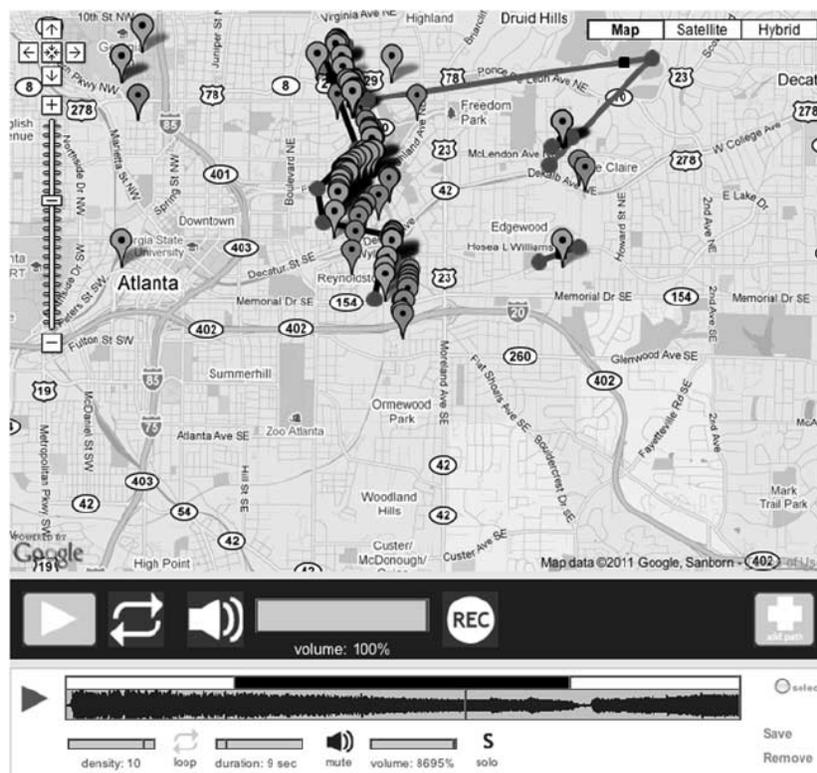


Figura 1.12: *UrbanRemix* de Jason Freeman y colaboradores. Vista del mapa del sitio web. Imagen tomada del siguiente enlace: https://www.researchgate.net/publication/231923510_Soundscape_Composition_and_Field_Recording_as_a_Platform_for_Collaborative_Creativity (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

que propone una plataforma para teléfonos móviles que permite hacer grabaciones, compartición y mezclas de materiales propios y ajenos. Con esta plataforma se puede documentar, explorar y cartografiar los sonidos del entorno urbano, guardando las ubicaciones geográficas de los usuarios al momento de realizar sus grabaciones. Cada participante va dejando por los rincones de la ciudad fragmentos sonoros listos para ser descubiertos por alguien más.⁶⁶ Lxs participantes de *UrbanRemix* son creadores de paisajes sonoros compartidos mientras buscan sonidos interesantes que compartir. Todo lo recolectado se samplea para hacer un *remix* musical que refleje la identidad acústica de la ciudad.⁶⁷

⁶⁶Un estilo de *Pokemon Go*, pero con sonidos.

⁶⁷Freeman, J., et al., 2011



Figura 1.13: *SonusGo* de Hugo Solís García. Imágenes tomadas del sitio web de la aplicación: <http://sonusgo.com/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

Hugo Solís propone *SonusGO* [Figura 1.13], similar a *UrbanRemix*, con la cual plantea una serie de experiencias sonoras en espacios públicos a través de una aplicación para teléfonos móviles. *SonusGo* fue diseñada para generar paisajes sonoros algorítmicos como una invitación a re-apropiarse de los espacios públicos a partir de una experiencia sonoro-espacial, de la exploración de los entornos urbanos y de la participación colaborativa.⁶⁸

Otro ejemplo de la expresión artística en medios digitales es el *net.art*, un grupo de artistas que desde 1994 ha utilizado la internet como medio de distribución y generación de su arte. Un ejemplo es *GEO GOO* de JODI,⁶⁹ donde exploran las relaciones entre el mundo de la internet construido en Google Maps y el mundo empírico basado en nuestros mapas mentales y físicos. Esta página web⁷⁰ mapea construcciones geométricas

⁶⁸Solís García, et al., 2020:388.

⁶⁹El dúo de net.artistas Joan Heemskerk y Dirk Paesmans.

⁷⁰<https://geogoo.net/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

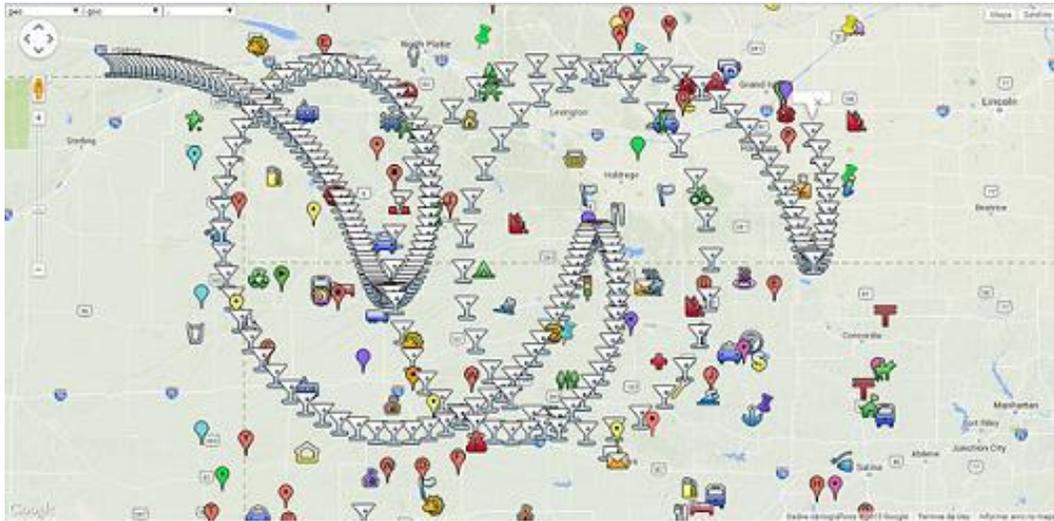


Figura 1.14: *GEOGOO* (2008) de JODI. Captura de pantalla de la página web funcionando.

en línea con la realidad y viceversa, apropiándose de Google Maps en una intervención artística. [Figura 1.14]

La bióloga y artista sonora Aketzalli Rueda Flores desarrolló una aplicación para teléfonos móviles que sonifica el material genético del *Arabidopsis thaliana* utilizando síntesis aditiva de ondas simples. Su proyecto *El sonido de la vida vegetal*⁷¹ invita a reflexionar sobre la relación entre el proceso de crecimiento y desarrollo de la vida vegetal con el sonido. Esta aplicación se activa únicamente en ciertos lugares, específicamente en jardines botánicos de México, es decir, cuando se ingresa a estos lugares⁷² la aplicación comienza a funcionar y el sonido se activa.⁷³

The Pirate Cinema de Nicolas Maigret y Brendan Howell, es un *collage* cinematográfico

⁷¹Pueden escuchar un poco de esta propuesta en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=mZqwGpr9DY0> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

⁷²Por lo cual fue necesario recolectar datos como la geolocalización de las personas para el funcionamiento de la aplicación.

⁷³Rueda, 2019: 68-73.

generado por la actividad P2P⁷⁴ en la red. Cada acto de este trabajo en vivo produce una mezcla arbitraria de los archivos de BitTorrent que se intercambian, en tiempo real, en una categoría de medios específica, que incluye música, audiolibros, películas, pornografía, documentales, videojuegos y más. Estos contenidos fragmentarios en tránsito son navegados por lxs artistas, transformando a los usuarios de la red BitTorrent (desconocidos para ellxs) en colaboradores de una composición audiovisual sin fin.⁷⁵

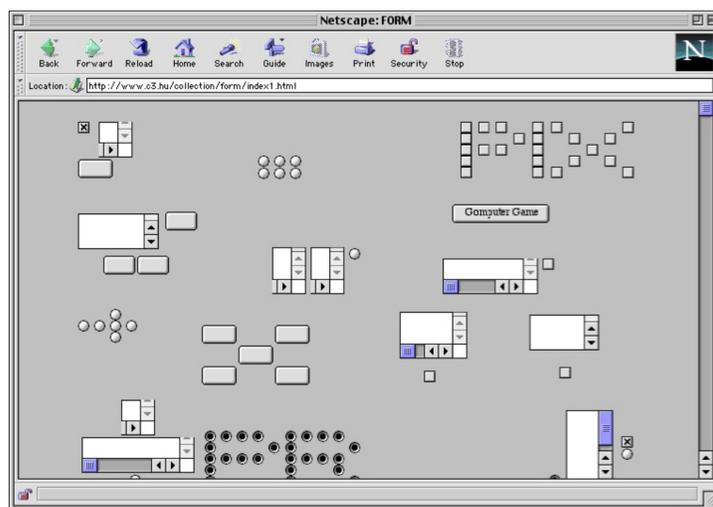


Figura 1.15: *Form Art* (1997) de Alexei Shulgin. Captura de pantalla de la página web funcionando.

Otra propuesta de la territorialización digital es *Form Art* de Alexei Shulgin, un sitio web interactivo que se navega sin rumbo fijo a través de una serie de formularios web. En este sitio web, lxs usuarixs están invitadxs a explorar un laberinto de recursos compuestos por el artista, a cada camino se accede por medio de formularios e hipervínculos. La interfaz de esta obra depende en gran medida del sistema operativo que lxs usuarixs estén usando para acceder a ella, lo que resulta en una estética cambiante

⁷⁴La red *Peer-to-Peer*, o red de pares, es una red de ordenadores en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino a través de una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí, que actúan simultáneamente como clientes y servidores. Las redes P2P permiten el intercambio directo de información, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados.

⁷⁵<http://thepiratecinema.com/performance/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

que se actualiza con el tiempo, en conjunto con la constante evolución del software.⁷⁶
[Figura 1.15]

El colectivo PiranhaLab⁷⁷, dentro de su quehacer artístico, laboratorios y talleres, crea *Panorama*, un espacio virtual, tridimensional, multijugador con un servidor personalizado de audio y video. *Panorama* son mundos virtuales listos para ser explorados por lxs usuarixs en los que se puede explorar cada rincón para una experiencia inmersiva con una estética distópica del *cyberpunk*.⁷⁸ [Figura 1.16]

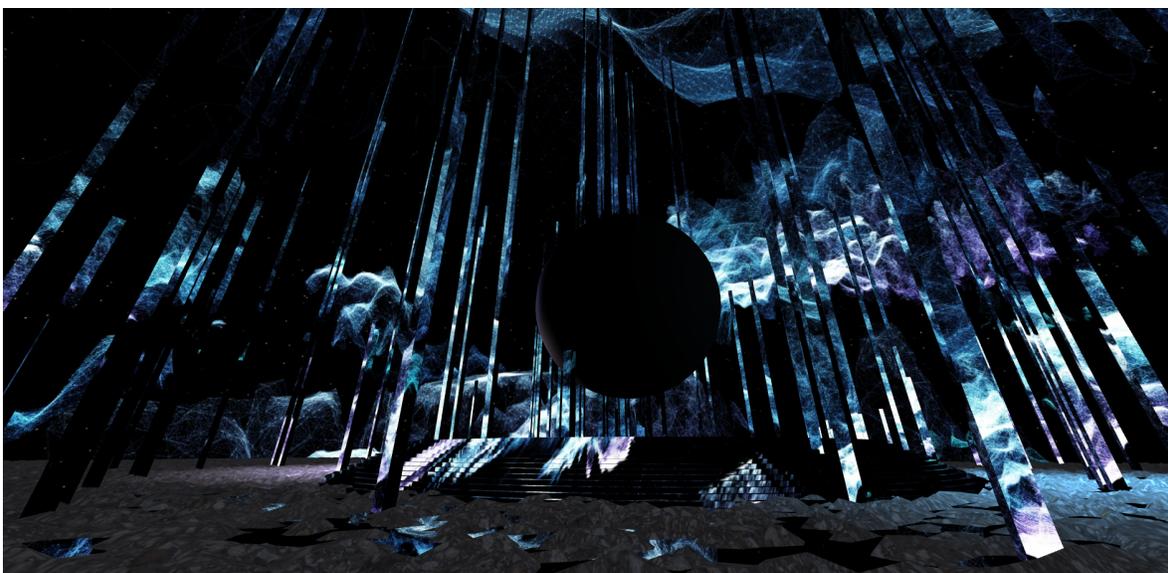


Figura 1.16: *Disitopía*, uno de los mundos pertenecientes a *Panorama* desarrollado por PiranhaLab. Captura de pantalla del performance en acción durante el ciclo de conciertos Edges 2020.

Con estos pocos ejemplos se puede observar las múltiples posibilidades de los territorios digitales. Territorios infinitos, con o sin relación directa con el mundo exterior, que desbloquean universos que antes solo eran posibles en la ciencia ficción. Dentro de estos

⁷⁶Se puede acceder a esta página interactiva a través del siguiente enlace: <http://www.c3.hu/collection/form/index1.html>

⁷⁷Colectivo integrado por lxs mexicanxs Marianne Teixeira, Emilio Ocelotl y Dorian Sotomayor. Repositorio de github: <https://piranhalab.github.io/>

⁷⁸Se puede ver un poco de estos mundos virtuales en funcionamiento en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=sLmT0AkvmNo&t=464s>

territorios se inserta *Tu lugar suena*, la aplicación web desarrollada a lo largo de esta investigación, en la cual se construyen territorios a partir del sonido. Esta aplicación web está diseñada para que la creación sonora sea colectiva, esto quiere decir, que los usuarios son los que crean y modifican el entramado sonoro bajo una mecánica básica de una caja de ritmos cuyos bancos de sonidos dependen de los factores climáticos y geográficos de la ubicación de cada usuario. Este territorio digital se construye a partir de la escucha y la participación colectiva, la integración de los usuarios es fundamental para que esta propuesta funcione. Esto quiere decir que en ausencia de usuarios no hay sonido; con un usuario se escuchará una persona conectada y lo que esta genere; con dos usuarios o más interactuando, el entramado sonoro se transforma a cada momento.

Capítulo II

La aplicación web

Capítulo 2

La aplicación web

Working in theoretical systems can take away the juice. It can also be very beautiful, but when you're trying to satisfy a theoretical principle rather than a sonic reality, then it can become dry.

Pauline Oliveros

Tu lugar suena, a demás de ser el título del presente trabajo escrito, es el nombre que se le dio a la aplicación web desarrollada como parte de este proyecto de Maestría. Esta aplicación web es una primera herramienta tecnológica que representa el inicio de posteriores desarrollos, exploraciones e investigación que pretendo, en lo personal, hacer sobre la creación sonora colectiva en tiempo real. Este primer desarrollo es el resultado de una serie de exploraciones, pruebas, errores, decisiones de lenguaje de programación, software y hardware, una larga curva de aprendizaje y la colaboración con el programador y Mtro. en ciencias computacionales Didier Muñoz Díaz. Esta colaboración hizo posible completar este desarrollo, pues yo, al ingresar a la Maestría, no tenía la expe-

riencia ni el conocimiento para hacerlo por mi cuenta en los tiempos establecidos.¹ En este desarrollo, la guía y la perspectiva de mi tutor, el Dr. Hugo Solís, también fueron cruciales. Por lo que agradezco por esta posibilidad colaborativa de pensar, desarrollar y crear juntxs. Este segundo capítulo muestra el proceso de desarrollo de *Tu lugar suena*, desde las primeras ideas y exploraciones, hasta el desglose del funcionamiento interno de la *app*, las librerías y tecnologías que se usaron, lo referente a la experiencia e interfaz de usuario, la generación de la música y cómo funciona la creación sonora colectiva.

2.1. Inicios, exploraciones y experimentos

La raíz de este trabajo de Maestría viene de mi quehacer dentro de la música coral. Desde los seis años comencé a cantar en coros y, hasta la fecha, el trabajo coral es uno de mis mayores placeres porque me permiten compartir mi voz con otras personas, sincronizar nuestras respiraciones, explorar armonías, sentir las vibraciones de la masa sonora en el cuerpo y formar parte de ella. Mi proceso coral me llevó a la práctica y búsqueda de un coro libre de corporalidades rígidas, lo cual fue un detonante creativo en mi forma de concebir la música. Esta idea se fue definiendo a lo largo de años de exploración e imaginación, encontrando tierra fértil en la relación entre espacio, escucha y movimiento corporal difuminando la división entre director, coralistas, público y compositor.

Como se mencionó en la introducción del presente trabajo, la semilla de esta investigación fue plantada en el año 2018 durante un taller de composición realizado en Bilzen, Bélgica. Allá implementé un sistema de comunicación entre coralistas inspirado en el Juego de la Vida de Conway.² Con un coro improvisado de alrededor de 30 personas, se probaron distintas formaciones, como: entramados complejos en formas hexagonales,

¹Como decía mi abuelita: dos cabezas piensan mejor que una.

²El Juego de la vida es un autómata celular diseñado por el matemático británico John Horton Conway en 1970. Para mayor información dirigirse a la siguiente liga: <https://www.conwaylife.com/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

líneas paralelas, trayectorias de un punto a a un punto b , trayectorias aleatorias, y, por supuesto, el siempre confiable círculo. También se probaron distintos gestos para identificar sonoridades y formas de transmitir los sonidos de persona a persona, por ejemplo: un aplauso con brazos estirados y una dirección clara (en el plano horizontal) indicaba “mandar” el aplauso a otra persona. Otras formas de gestualidad corporal fueron la emulación de olas con los brazos, pisadas fuertes en el suelo, movimiento de cabeza, e, incluso, la aleatoriedad. Durante la dinámica, notamos la importancia de que lxs participantes mantuvieran la atención completa para posibilitar la reacción inmediata.

Los resultados sonoros de esta experimentación se asemejaban a la lluvia, granizo, olas marinas, tonos saltarines, terremotos y bullicio susurrado para emular sonidos distantes. Estas dinámicas requirieron un tiempo considerable de práctica para lograr la atención y sincronización de todos lxs participantes y sus movimientos. Al principio de la actividad nadie entendía lo que estaba pasando, pero, eso sí, todos terminaron divirtiéndose y disfrutando de sonoridades satisfactorias, complejas y colectivas.

Aterrizando en la aplicación web desarrollada para este proyecto, hablemos del proceso de transformación de un proyecto completamente tecnológico sin una base estética ni artísticamente clara a los resultados finales de este trabajo de Maestría. La propuesta inicial consistía en el desarrollo de un *software* para generar espacialización sonora inspirada en el movimiento de fluidos y parvadas. Como parte de esa propuesta existía una dificultad técnica referente a la reproducción y sistemas de audio porque se deseaba que la audiencia pudiera moverse y transitar la instalación, algo similar al *Soundcube* de Bernhard Leitner.³ La incapacidad de resolver estos problemas técnicos (que también incluían falta de equipo y financiamiento) en aquel momento (por falta de capacidad, conocimiento y experiencia en el área), trasladó esta propuesta de una instalación compleja, como el *Soundcube*, a una aplicación para teléfonos móviles.

³Figura 1.3.

Esta *app* se pensó como una plataforma interactiva donde usuarios de cualquier parte del mundo pudieran acceder para crear música juntos. Esta *app* estaba diseñada para funcionar por medio de la geolocalización de los usuarios, para lo cual se requerían lugares a gran escala para su buen funcionamiento; una instalación en una sala pequeña o mediana se quedaba chica pues el GPS tiene un rango de precisión de aproximadamente 5 metros, y no todos los teléfonos móviles cuentan con GPS dual. Lo cual no implicó un problema porque nos llevó a pensar la creación sonora colectiva en espacios públicos (calles, plazas, parques). Para esto, se probaron distintos softwares y lenguajes de programación, como: SuperCollider, OpenFrameworks, TouchDesigner, Unity, FMOD, C++, Python, Flask y JavaScript. Con los cuales se desarrollaron algunos prototipos para la exploración sonora, para resolver problemas técnicos y para ejercitar mis habilidades de programación.

Es importante mencionar que la transformación constante de este proyecto mantuvo relación directa con las exploraciones y pruebas que se realizaron con cada software y lenguaje de programación, además de la constante investigación del estado de arte y la afinación del planteamiento estético (Capítulo 1). A continuación se mencionan los experimentos más relevantes.

Se programó el “Juego de la Vida” del matemático británico John H. Conway⁴ en SuperCollider, para generar cambios sonoros y armónicos a partir de los organismos vivos en un determinado intervalo de tiempo. Esto generó una serie de patrones rítmico-melódicos que sonorizaban los patrones generados en el Juego de la Vida.⁵

Utilizando Unity, una plataforma para el desarrollo de videojuegos, se programa-

⁴Quien se sumó, en abril del año pasado (2020), a uno de los tantos decesos provocados por el COVID-19.

⁵Una muestra de esto se puede ver en el siguiente enlace: <https://youtu.be/HjIc5Sf5CqU> (Fecha de último acceso: noviembre 2021)

ron los llamados *Boids* de Craig Reynolds.⁶ Después, se hizo una implementación con FMOD, un motor de efectos de sonido para hacer música adaptativa especial para videojuegos, con la que se sonorizó esta parvada utilizando el número de agentes cercanos a un agente específico. Con este motor se realizaron dos pruebas sonoras: una que aumentaba la intensidad y complejidad de una batería, y otra que generaba cambios en una serie de acordes agregando tonos y armónicos.⁷

Para la cuestión de la creación colectiva, nos preguntamos cómo podíamos hacer que la música se adaptara a la interacción de lxs usuarixs. Es decir, ¿qué hacer y cómo usar, musicalmente hablando, los datos de cada usuarix recolectados por la *app*? Primero se planteó que los datos modifiquen una composición previamente realizada, por ejemplo, si unx usuarix caminaba en línea recta hacia el norte la pieza se haría más lenta, o si unx usuarix agitaba su teléfono móvil se activaría una síntesis granular. Como parte de esta idea se planteó utilizar las pantallas táctiles de los teléfonos móviles facilitando una serie de *sliders* para que lxs usuarixs interactúen también a través de ellos. Esta opción nos pareció viable en cuestiones prácticas, sin embargo, se alejaba de la característica principal de este proyecto, que es la creación sonora colectiva, porque reducía la interacción de lxs usuarixs a la manipulación de los parámetros sonoros de una composición hecha previamente. De esta propuesta se rescató la característica interactiva de la *app*.

Después se planteó una propuesta que quedó en una etapa de esbozo, que trataba de generar un mundo sonoro virtual que lxs usuarixs tendrían que descubrir con su caminar y su escucha. Una especie de mapa de *Age of Empires* que se descubre al ir avanzando en las misiones. Esta idea, aunque atractiva, se descartó porque la creación sonora colectiva quedaba de lado. Sin embargo, considero importante la mención de esta

⁶Un simulación de vida artificial desarrollada por Craig Reynolds en 1986. Una simulación del comportamiento de parvadas, animales y personas en masa. Mayor detalle en el siguiente enlace: <http://www.red3d.com/cwr/boids/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

⁷Una muestra del funcionamiento de esta implementación se puede ver en el siguiente enlace: <https://youtu.be/T1yT8roA5kw> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

propuesta porque fue la primera que colocaba la escucha atenta, junto con el movimiento de lxs usuarixs, en un primer plano.

También se trabajó en un pequeño prototipo que trataba de un plano cartesiano donde el eje de las “x” eran notas de una escala y el eje de las “y” el índice acústico. En dicho plano se dibujaban puntos en coordenadas aleatorias (representando a lxs usuarixs) y se obtenían las distancias para identificar el número de puntos dentro de un rango específico, lo cual representaba el número de sonidos simultáneos. Este prototipo realizaba cambios en las posiciones de cada punto dibujado para recolectar el desplazamiento y la dirección del desplazamiento, esto para traducirlo en un paneo en estéreo y en intensidad (respecto a uno de los puntos elegido). Este prototipo resultó en un buen ejercicio de simulación. Cada punto significaba una onda simple que en conjunto generaban melodías y acordes, dando una sensación de enjambre bastante factible.

Otra idea que se planteó durante el proceso de exploración, fue generar paisajes sonoros en tiempo real con audios recolectados de los micrófonos de lxs usuarixs conectadxs. También, construir un banco de sonidos con los audios recolectados para que pudieran ser utilizados en posteriores paisajes sonoros. Esta propuesta implicaba un gran procesamiento de datos, lo cual generaría varios problemas técnicos a resolver que en su momento no estábamos dispuestos a asumir, por lo que se terminó descartando. Además, en tiempos pandémicos, no era viable. Esta fue la última propuesta pensada para los espacios públicos.

Finalmente, la propuesta de una *app* para teléfonos móviles se cambió por una aplicación web. Por varias razones, entre ellas: una mayor posibilidad de acceso, porque este formato incluye teléfonos móviles y ordenadores. Además, atendiendo a las necesidades circunstanciales,⁸ la consideramos como una mejor opción pensando en que las personas pudieran conectarse desde sus casas. Entre las razones prácticas, esta opción también facilitó el desarrollo tecnológico gracias a las plataformas y librerías existentes en y

⁸#covid19

para la web. De esta manera, comenzamos el desarrollo de *Tu lugar suena* utilizando plataformas para la escritura de código de forma colaborativa y una serie de librerías de libre acceso.

2.2. La aplicación web

Tu lugar suena es una aplicación web para la creación sonora colectiva a distancia en tiempo real. A grandes rasgos, cada usuarix crea su propio patrón rítmico-melódico utilizando un secuenciador semejante a una caja de ritmos. Este patrón se comparte con lxs demás usuarixs conectadxs para que, en conjunto, se forme un entramado musical. Con esta *app* logramos resolver la conectividad por medio de un servidor, la colectividad para la creación sonora y la interacción en un nivel de “creadores”⁹ por parte de los participantes. También, el sonido que sale del ordenador, por las características con las que fue generado, se complementa con el entorno de cada persona. Por ejemplo, las armonías cambian si afuera llueve o está despejado. Pero estas sutilezas están disponibles para aquellxs que escuchen profunda y atentamente. Los patrones rítmico-melódicos también están en constante transformación porque pueden ser modificados en cualquier momento, lo cual conlleva un cambio en el entramado sonoro global. Esta aplicación web ofrece una interfaz de usuario dinámica y atractiva que muestra a las personas conectadas al mismo tiempo y que permite la interacción constante de lxs usuarixs. Para entrar en detalle, continuemos a la siguiente sección.

2.2.1. Recorrido a través de la *app*

Comencemos haciendo un recorrido a través de *Tu lugar suena*. Imaginemos que somos unx nuevx usuarix que ingresa a la *app* con la siguiente dirección web: <https://tulugarsuena.glitch.me/>. Lo primero que vemos es la pantalla de inicio con una serie de instrucciones y recomendaciones para ingresar a la creación sonora colectiva. [Figura

⁹Revisar la sección 1.2 Creación sonora colectiva, página 36.

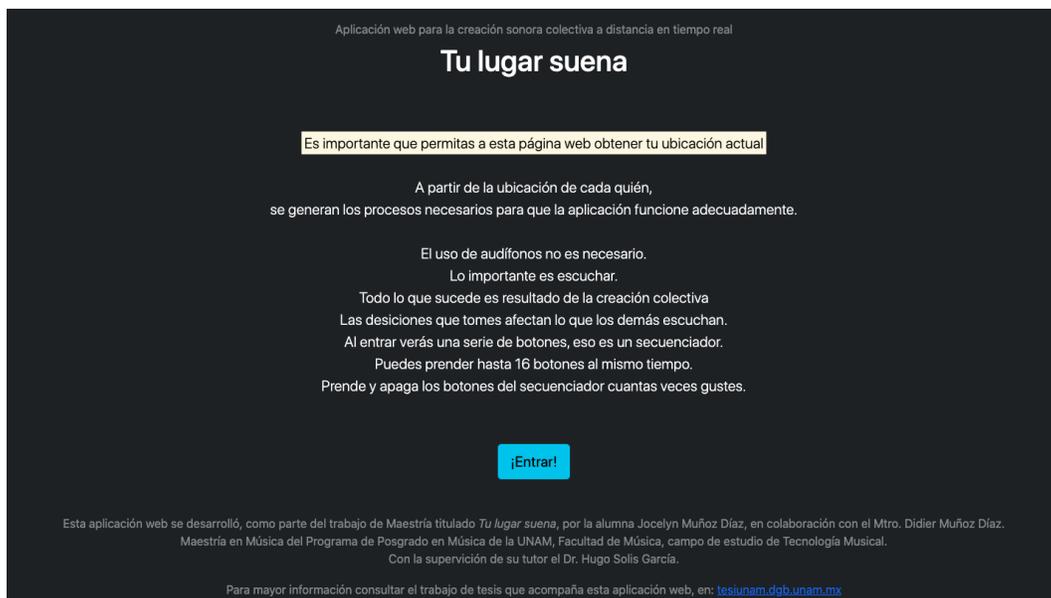


Figura 2.1: Pantalla de inicio de *Tu lugar suena*. (Captura de pantalla de la aplicación web)

2.1] Se nos da la instrucción de dar acceso a la página web de obtener nuestra ubicación para el buen funcionamiento de la *app*. Se nos pide escuchar, porque lo que nosotras hagamos afectará lo que lxs demás escuchen.

Cuando estamos listxs damos clic en el botón de “Entrar”. Este botón nos lleva a un mapa tridimensional de la Tierra girando. Si somos lxs primerxs en entrar solo vemos un pequeño octaedro orbitando al rededor de la esfera. Si antes de nosotrxs hubieran más personas conectadas, veríamos un número de tetraedros correspondiente a las personas activas. A estas figuras orbitando las llamaremos *satélites*. [Figura 2.2]

Además de los satélites y la esfera terrestre podemos observar una cuadrícula de botones, esta cuadrícula es un secuenciador rítmico-melódico. Lo que tenemos que hacer ahora es apretar los botones para crear una secuencia de notas, pero solo podemos tener 16 botones presionados al mismo tiempo. Mientras presionamos los botones podemos ir escuchando sobre la marcha lo que vamos creando. De repente, aparece un nuevo satélite en el mapa. [Figura 2.3] Y notamos que nuestro secuenciador comienza a cambiar sin que nosotras lo hayamos modificado, algunos botones se desactivan y otros se activan

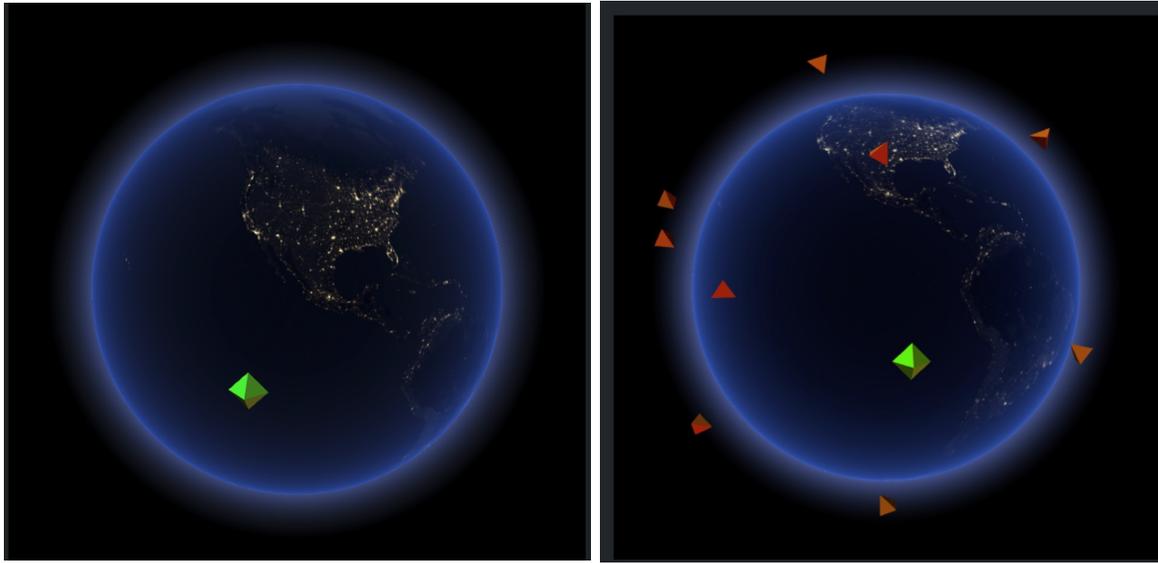


Figura 2.2: Dentro de la *app*: un satélite solo y un satélite acompañado. (Captura de pantalla de la aplicación web.

solos. Esto es acto de otra persona. Lo mismo sucede si más personas se conectan a la creación sonora. Entre más personas interactuando al mismo tiempo, más se va transformando la música resultante en tiempo real.



Figura 2.3: Dentro de la *app*: secuenciador y mapa de visualización de usuarios conectados. (Captura de pantalla de la aplicación web)

Qué pasa si, por ejemplo, no fuéramos los primeros en entrar. Además de ver más satélites en el mapa, nuestro secuenciador ya aparecería con algunos botones activos. Nosotros tenemos total libertad de presionar en cualquier momento cualquiera de los

botones del secuenciador, los hayamos presionado nosotros o no. Es decir, podemos alterar la música que escuchamos directamente con un solo *click*. Nosotros no lo escuchamos, pero nuestras decisiones con nuestro secuenciador afectan lo que los demás están escuchando, es decir: ninguna de las personas conectadas escucha exactamente lo mismo. [Figura 2.4]

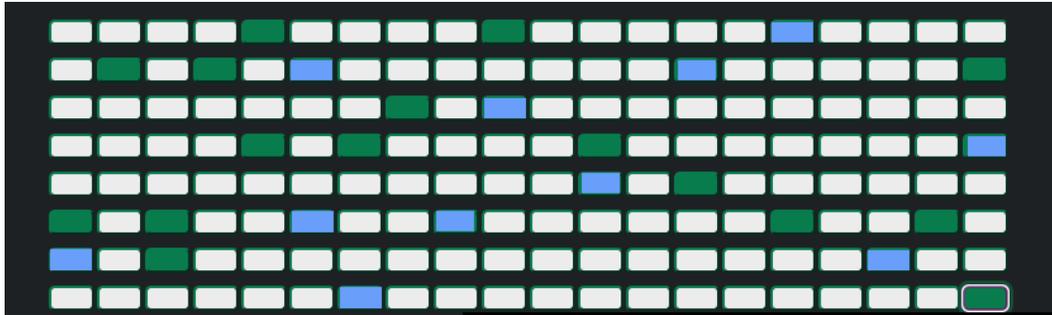


Figura 2.4: Dentro de la *app*: los botones verdes son del usuario en curso, los botones azules fueron presionados por otros usuarios. (Captura de pantalla de la aplicación web)

Durante esta experiencia estamos creando música, casi a manera de juego, junto a otras personas. Puede que estas personas estén conectándose desde nuestra misma ciudad, pero puede que alguna esté en otro estado, país o continente. Tal vez la música sea simple, pero la riqueza está en que la transformación de la música que sale de nuestras bocinas es a partir de la contribución de las manos de todos. Tal vez elegimos utilizar audífonos, pero, tal vez, dejamos que las bocinas suenen y se mezclen con el sonido que nos rodea.

Digamos que en nuestra colonia comienza a llover. Eso hará que la música cambie de atmósfera (de armonías). Y, de repente, deja de llover y se despeja el cielo. Eso también generará un cambio en las armonías musicales. Ahora, ponemos atención al transcurso de los minutos y notamos que la velocidad a la que se reproduce la música del secuenciador se acelera o desacelera. Y nos preguntamos, ¿qué estarán escuchando los demás?

Cuando nos cansamos de la *app*, decidimos cerrar el navegador (o presionar el botón

de salir). Nosotras no lo escuchamos, pero lxs demás dejan de ver nuestro satélite en su respectivo mapa y algunos de sus botones activos se desactivan. De esta manera transcurre nuestra participación en esta creación sonora colectiva a distancia y en tiempo real. Estamos creando un territorio digital colectivo con nuestra participación, nuestras decisiones y nuestra escucha.

2.2.2. El *back-end* y el *front-end*

Ahora, pasemos al funcionamiento interno de *Tu lugar suena*. Esta explicación se divide en dos secciones: 1) la correspondiente al *back-end* referente al *servidor* (cómo funciona y qué se usa en él), el cual provee la página web, gestiona los *websockets* y, también, se encarga de darle a los *clientes* cierta información. Y, 2) donde se explica el *front-end* referente a la página web, desde cómo está organizada en su estructura, la conexión *Socket.io* (*websockets*) con el *servidor*, la generación de la música con todas las reglas utilizadas, y la construcción de la interfaz de usuario.

Antes de comenzar con las siguientes dos secciones, se requiere entender a qué nos referimos con *back-end* y *front-end*, y con servidor y cliente:¹⁰

- *Cliente*: son los dispositivos (ej. computadoras, teléfonos inteligentes, tabletas) y programas (ej. los navegadores web) que permiten a lxs usuarixs acceder y realizar solicitudes o peticiones a través de la web.
- *Servidor*: son los programas computacionales que atienden y dan funcionalidad a las solicitudes de los clientes. Existen varios tipos de servidores, como los servidores web que atienden solicitudes HTTP, o los servidores de bases de datos que ejecutan sistemas que administran estas bases de datos.
- *Front-end*: implica la parte del diseño de la página web (estructura, diseño de la

¹⁰Se consultó la siguiente página web: <https://www.servnet.mx/blog/backend-y-frontend-partes-fundamentales-de-la-programaci%C3%B3n-de-una-aplicaci%C3%B3n-web> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

interfaz de usuario), es la parte con la que interactúan los usuarios. Es donde se ejecutan los programas del *cliente* en el navegador del usuario. Los lenguajes más importantes y usados para el desarrollo del *front-end* son HTML (estructura y organización del contenido de la página web), CSS (diseño visual de la página) y JavaScript (complementa los dos anteriores para dar dinamismo a la página web).

- *Back-end*: es donde se procesa la información que alimentará al *front-end*, es la lógica que da funcionalidad a la página web. Es la parte de la página web que mantiene la comunicación con el servidor. Aquí se utilizan *frameworks*¹¹ como PHP, Javascript, Python, Ruby, entre otros.

Back-end

Como hemos dicho anteriormente, el *back-end* es el que mantiene comunicación con el servidor. Para nuestra *app* el servidor tiene tres funciones básicas: proveer la página web, gestionar los *websockets*¹² y es el encargado de darle información a cada cliente.

El servidor de nuestra *app* está alojado en Glitch.com,¹³ que nos permitió realizar el desarrollo del código de forma colaborativa. Para la gestión y manejo de la comunicación entre cliente y servidor optamos por la tecnología de los *websockets* porque buscábamos una comunicación fluida, ágil, dinámica e interactiva, por las necesidades de nuestra *app*. Con los *websockets* logramos la comunicación entre los usuarios conectados, donde el servidor se encarga de recibir los mensajes de un cliente A y de enviarlos a un cliente

¹¹Un framework de desarrollo es el que trabaja del lado del servidor, su propósito principal es que los procesos de desarrollo estén optimizados y donde se programan las capas de seguridad.

¹²WebSockets es una tecnología que hace posible abrir una sesión de comunicación interactiva entre el navegador del usuario y un servidor. Con esta API, se puede enviar mensajes a un servidor y recibir respuestas controladas por eventos sin tener que consultar al servidor para una respuesta. https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/WebSockets_API (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

¹³Este podría estar alojado en cualquier otro servidor, por ahora, por cuestiones de practicidad, lo mantuvimos en esta plataforma. Mayor información sobre Glitch en el siguiente enlace: <https://glitch.com/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

B. Esto lo utilizamos, por ejemplo, para avisar a los usuarios la llegada de un nuevo. ¹⁴ En el momento en que un nuevo cliente es creado (al ingresar un nuevo usuario a la *app*), el servidor recibe la petición de ingreso, da acceso, e inmediatamente le manda un paquete de datos al nuevo cliente, el cual contiene los datos de los usuarios ya conectados. Y, a su vez, recibe los datos del nuevo cliente, los procesa y los manda a los demás. [Figura 2.5]

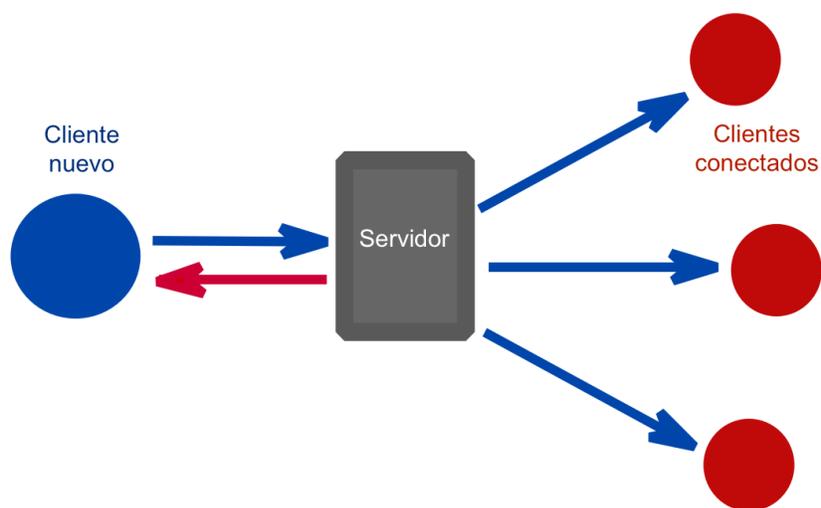


Figura 2.5: Resumiendo en una imagen la compartición de datos entre clientes a través del servidor.

Para este tipo de comunicación a través de *websockets*, utilizamos la librería de *Socket.IO*.¹⁵ Los *sockets*, utilizando una analogía, serían una especie de empresa de mensajería que tiene una sucursal en el *front-end* y otra en el *back-end*. Cada sucursal realiza diferentes tareas, pero ambas pueden recibir y enviar paquetes. Primero, cuando

¹⁴Esto sin la necesidad de que los clientes estén preguntando todo el tiempo si alguien se conecta. Por eso la tecnología de los *websockets*.

¹⁵Esta librería permite una comunicación en tiempo real, bidireccional y basada en eventos. Requiere de una librería ejecutándose en el navegador y de su correspondiente paquete en el servidor (en nuestro caso un servidor Node.js y un cliente JavaScript). Para mayor detalle se puede consultar el siguiente enlace: <https://socket.io/docs/v4/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

llega un nuevo cliente, los *sockets* (de ambas sucursales) registran al cliente con una clave o identificador alfanumérico; después, los *sockets* del lado del cliente (sucursal *front-end*) recolecta y manda un paquete de información a los *sockets* del lado del servidor (*back-end*). Ahora, es importante recordar que el servidor, con esta tecnología de *sockets*, también puede enviar información al cliente sin necesidad de que el cliente se lo haya solicitado. Esto es importante cuando algunx de lxs usuarixs actualiza alguno de los datos (ya sea su geolocalización o su patrón rítmico-melódico), porque el servidor recibe estos cambios y manda los datos actualizados a los demás usuarixs, sin que ellos lo hayan solicitado. Es el modelo y tecnología que utilizan, por ejemplo, los *chats*.

Entendiendo lo anterior, hablemos de la función del servidor en nuestra *app*. El servidor se encarga de gestionar los mensajes que llegan a través de los *sockets*. La información que maneja el servidor, es: coordenadas de localización geográfica, los patrones rítmico-melódicos en forma de matriz,¹⁶ y el clima correspondiente a las coordenadas recibidas. Las **coordenadas geográficas** se obtienen por una API de geolocalización, que permite al lxs usuarixs compartir su ubicación a las páginas web, para esto, se puede llamar al método `getCurrentPosition()` lo cual iniciará una solicitud de parte del cliente para detectar la posición actual del dispositivo del usuarix. En nuestra *app* utilizamos la función `watchPosition()`,¹⁷ la cual recibe los mismos parámetros que `getCurrentPosition()`, pero, también ejecuta una función de *callback* varias veces lo cual permite que el navegador actualice la ubicación cada vez que el dispositivo se mueve. Este método de geolocalización en realidad se ejecuta en el *front-end*, una vez obtenida la ubicación se manda al servidor para después compartirla con lxs otrxs usuarixs; cuando la ubicación de algún usuarix cambia, el servidor se encarga de actualizar la información a lxs demás.

De forma similar funciona la compartición de los **patrones rítmico-melódicos**

¹⁶Esto se explica a detalle en la siguiente sección.

¹⁷Se puede obtener más información en el siguiente enlace: https://www.w3schools.com/html/html5_geolocation.asp (Fecha de último acceso: noviembre 2021)

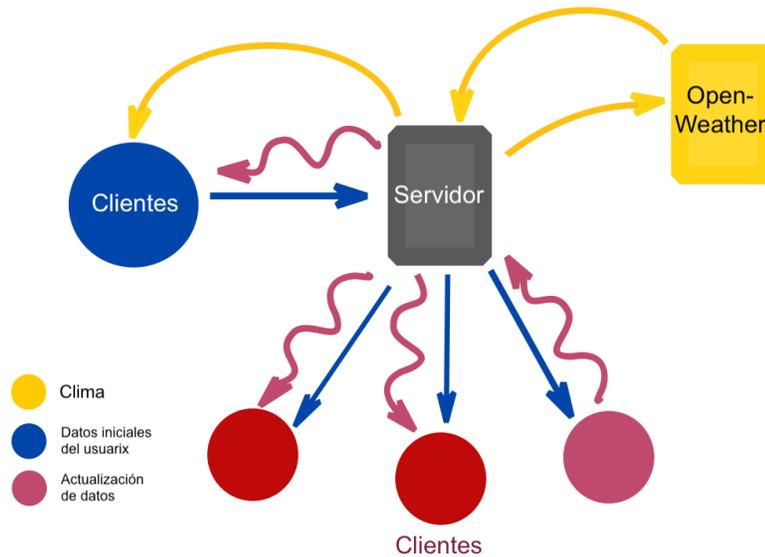


Figura 2.6: Compartición de información entre clientes y servidor (*back-end*).

de cada usuario, esto sucede en tiempo real porque desde el momento en que el/la usuario ingresa a la *app*, y comienza a generar su patrón rítmico-melódico a través del secuenciador, el servidor está recibiendo y actualizando las matrices de los otros usuarios conectados. Con respecto al **clima**, por otro lado, cada cliente conoce únicamente el clima de su propia ubicación, esto quiere decir que el clima no es compartido con todos los demás usuarios; esto por una decisión referente a lo musical que abordaremos en la siguiente sección.

La forma de obtener el clima de cada ubicación es a través del servicio *OpenWeather*.¹⁸ El servidor solicita a *OpenWeather* el clima de cada cliente, después de recibir dicha solicitud, *OpenWeather* envía su respuesta al servidor para poder ser mandada a cada usuario, respectivamente. El clima se puede obtener de varias maneras, por ejemplo directamente a servidores de Google o al Sistema Meteorológico Nacional, pero la funcionalidad y forma de solicitar la información es muy similar. Además de

¹⁸Mayor información en el siguiente enlace: <https://openweathermap.org/current> (Fecha de último acceso: noviembre 2021)

que la implementación de *OpenWeather* es sencilla y gratuita.¹⁹

Front-end

Como se mencionó anteriormente, el *front-end* implica todo lo que tiene que ver con interfaz de usuario y la forma en que está organizada la página web. Nuestra *app* está estructurada con HTML y *Bootstrap*.²⁰ Esta estructura contiene una portada donde se encuentra el botón de acceso, las instrucciones y recomendaciones para el/la usuari@; y, también, contiene la parte donde el desarrollo musical y la creación colectiva tienen lugar, donde se visualiza el mapa de usuari@s conectad@s y la interfaz (el secuenciador) con la que l@s usuari@s crean sus patrones rítmico-melódicos.

El *front-end*, recordemos, también se comunica con el servidor utilizando *Socket.io*. Los eventos que provocan comunicación entre el cliente y el servidor son: cuando aparece un nuev@ usuari@, las coordenadas de ubicación, los cambios en los patrones rítmico-melódicos, la solicitud y recepción del clima, y la desconexión de l@s usuari@s que salen de la *app*. Para esta *app*, por la forma en la que está construida, el uso de la tecnología de los *websockets* es necesario. La participación activa y la interacción entre usuari@s es fundamental, por lo tanto, tuvimos que encontrar la manera de lograr una comunicación fluida entre clientes y servidor, como mencionábamos en la sección anterior.

¿De qué trata la participación e interacción entre usuari@s? Para responder esta pregunta hablemos de la generación de la música dentro de la *app*. La generación de la música también es parte del *front-end* y se puede resumir en una matriz de 8 filas (que son las notas musicales) por 20 columnas (el número de pasos en la línea temporal).

¹⁹Existe una versión de pago pensada para sitios web que reciben cantidades muy grandes de clientes al mismo tiempo.

²⁰Bootstrap es un *framework* que permite diseñar, desarrollar y construir sitios web completamente adaptables. Es un kit de herramientas de código abierto para el desarrollo *front-end*. Se puede obtener más información en el siguiente enlace: <https://getbootstrap.com/> (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)

Como un juego de bingo, esta matriz se va rellenando cuando lxs usuarixs interactúan con él. Esto de la siguiente manera: cada usuarix cuenta con 16 “fichas” en total, estas “fichas” son el número de casillas de la matriz que puede encender al mismo tiempo; cada casilla de la matriz es un botón que puede estar encendido o apagado (0 y 1) y representa una nota musical. Esta matriz es la interfaz con la que lxs usuarixs crean su patrón rítmico-melódico y funciona como un secuenciador.²¹

Este secuenciador sigue ciertas reglas que dependen de la ubicación, patrón rítmico-melódico, clima y hora local de cada usuarix. Describamos cada una de estas reglas:

1. *Probabilidad*: Esta regla funciona a partir de las distancias entre ubicaciones de cada usuarix. Entre más cerca esté una persona de otra, más probabilidad existe de que las notas del patrón rítmico-melódico de cada una afecten el secuenciador de la otra. Evitando de esta manera la saturación del secuenciador si llega a haber muchxs usuarixs conectadxs al mismo tiempo. Por ejemplo, si alguien está conectada muy cerca de ti, de las 16 notas de su patrón rítmico-melódico entrarán, con mayor probabilidad, 14 de esas notas a tu secuenciador; pero si la otra persona conectada está en otro continente es probable que de sus 16 notas sólo entren 4. Esto se ve reflejado en el secuenciador de cada quien, lo cual implica que cada usuarix tiene, en su respectivo secuenciador, diferentes botones presionados.
2. *Pares y nones*: La regla de pares y nones es simple y se ejecuta una vez aplicada la regla de probabilidad. Trata del encendido y apagado de los botones del secuenciador entre todxs lxs usuarixs conectadxs al mismo tiempo, y responde la siguiente pregunta, ¿qué pasa cuando un botón activado por otrxs es apretado por unx mismx? Si unx usuarix prende un botón, este se mantiene encendido, pero si alguien más presiona el mismo botón, este se apaga. Es decir, el botón es encendido por alguien, otra persona lo apaga, otra persona lo vuelve a encender,

²¹En el siguiente enlace se muestra un ejemplo de secuenciador, el cual utilizamos de guía para hacer el secuenciador de *Tu lugar suena*. <https://tonejs.github.io/examples/stepSequencer> (Fecha de último acceso: noviembre 2021)

y así sucesivamente.

3. *Escalas posibles*: Esta regla funciona con el clima. Simplificamos los posibles climas en tres: nublado, despejado y con lluvia. Cada clima activa una de las tres escalas posibles, estas escalas son:

- Nublado: B3, C4, D4, Eb4, G4, A4, Bb4, C5.
- Despejado: Eb3, Bb3, D4, F4, G4, Bb4, C5, D5.
- Lluvia: D3, A3, D4, F4, A4, B4, C5, E5.

Cada nota de estas escalas rellenan las ocho filas del secuenciador. El clima es por usuario y es independiente del clima de los demás.

4. *PPM*:²² Para esta regla se utiliza la hora local de cada usuario, y en particular los minutos. Se realiza un mapeo de los minutos (0-60) con un rango de PPM (Ej. 90-120), y con una función seno se hace una rampa (1, 0, -1, 0) en el PPM (Ej. 90, 105, 120, 105, 90). Elegimos el rango de 90 a 120 PPM como experimento, sin embargo, estos dos números pueden cambiar.²³

Cada cliente genera su propio patrón, la creación sonora colectiva se organiza a partir de las reglas descritas anteriormente. Después de esto, se puede entender la importancia de realizar una aplicación web interactiva, fluida y capaz de funcionar en tiempo real. La librería que utilizamos para generar el audio es *Tone.js*²⁴ por su acceso sencillo, directo y gratuito. En una opinión personal, *Tone.js* es una excelente opción para trabajar el audio interactivo en la web.

²²Pulsaciones por minutos

²³Próximamente este rango también será adaptativo dependiendo de la hora del día.

²⁴*Tone.js* es un *framework* de la Web Audio API, que sirve para crear música interactiva en la web. *Tone* ofrece características comunes de un DAW (*digital audio workstation*) como la posibilidad de programar eventos, así como sintetizadores y efectos prediseñados. Además, *Tone* permite crear sintetizadores, efectos y señales de control complejas propios. Más información en el siguiente enlace: <https://tonejs.github.io/>

Para terminar esta sección, hablemos de cómo se construyó el mapa donde se muestran lxs usuarixs conectadxs al mismo tiempo. Esta interfaz de visualización no se tenía contemplada, antes solo se pensaba en un fondo negro donde aparecieran puntos que representaban a las personas conectadas. Al final, nos decidimos por una interfaz visual para aumentar la experiencia de usuario. Para este mapa se utilizó la librería *Sphere-Map*,²⁵ que permite generar una serie de satélites orbitando al rededor de una esfera (el globo terrestre). Cada satélite es unx usuarix. Este mapa, por ahora, sólo es una interfaz gráfica informativa, porque solo aparecen y desaparecen satélites, los satélites no están ligados a una ubicación geográfica. Sin embargo, esto se piensa seguir trabajando para que los satélites estén ligados a una ubicación geográfica, a un país, e incluso a un nombre de usuario.

Esta *app* es un prototipo, todavía quedan detalles por resolver. Por ahora nos hemos ocupado en las funciones básicas, sobre todo la conexión clientes-servidor. El diseño de esta *app* es modular, con el fin de dar posibilidad al crecimiento del desarrollo por etapas sin tener que escribir todo el código nuevamente. Como bloques de LEGO, se pueden seguir agregando funciones tanto de interactividad con la interfaz de usuario, como para lo musical. A medida que se vaya probando se podrá ir enriqueciendo. Incluso, en vez de estar conectados desde casa se podría implementar la caminata en espacios públicos, donde la regla de *Probabilidad* también sea interactiva. O por ejemplo, en vez de que la matriz sea rellena con notas musicales, podrían ocuparse sonidos grabados por las mismas personas. Esta *app* es el inicio de otras posibilidades para la creación sonora colectiva donde, por la construcción por módulos de la aplicación, solo hace falta ampliar, perfeccionar, modificar, para agregar nuevos parámetros y funcionalidades.

Dejamos abierto al público interesado el código completo de esta *app*, para su libre

²⁵Esta librería fue desarrollada por Didier Muñoz Díaz, la cual utiliza la librería THREE.js para generar gráficos 3D en la web. Se pueden consultar ambas librerías en los siguientes enlaces.

SphereMap: <https://github.com/DidierMD/SphereMap>

THREE.js: <https://threejs.org/>

uso y para posteriores investigaciones y exploraciones.

El enlace para acceder a el código completo de esta *app* es el siguiente:

<https://glitch.com/edit/#!/tulugarsuena?path=views%2Findex.html%3A1%3A0>

El enlace para ir a *Tu lugar suena* es el siguiente:

<https://tulugarsuena.glitch.me/>

Comentarios finales

Tu lugar suena, tu espacio se escucha. Durante la temporada pandémica, el sonido de la calle se convirtió en un medio informativo de cómo se iba desarrollando la situación. Yo vivo junto a una gran avenida (el Circuito interior de la CDMX), los sonidos de los autos y los camiones pasando son parte de mi día a día. Pero, cuando el semáforo epidemiológico estuvo en rojo, se escuchaba un vacío de coches que se rompía con las sirenas de las ambulancias. Se escuchaban al menos 6 ambulancias al día que nos avisaban si la urgencia era cercana o en las colonias vecinas. Cuando el semáforo pasó a verde, las ambulancias dejaron de sonar tan seguido, pero regresó el tráfico “normal” ciudadano. Cuando habían más ambulancias se escuchaban pasar uno que otro coche a toda velocidad. Cuando las ambulancias se calmaron, los cláxones se avivaron. Una relación “inversamente proporcional” entre la cantidad de ambulancias y la cantidad de coches.

Durante los tiempos pandémicos más fuertes, el sonido de una llamada entrante auguraba noticias difíciles. Más de una vez sentí mi respiración agitada antes de contestar el teléfono. Hasta el punto de intentar evitar cualquier sonido, apagando la escucha con una bocina a todo volumen. Cuando cesaron las malas noticias, regresó la tranquilidad de escuchar mi entorno cotidiano. Los sonidos más cotidianos adquirieron otro carácter, otro significado. Me di cuenta que la escucha está ligada íntimamente a la vida.

Tener que trasladar este proyecto de Maestría de las calles a lo digital llevó un largo periodo de asimilación, de por sí, llegar a pensar en los espacios públicos había requerido

tiempo y esfuerzo. Sin embargo, esta situación, más allá de una dificultad, me llevó a comprender lo que realmente me interesaba: la creación colectiva. Lo que liga ambas ideas es que un grupo de personas se reúne, ya sea en espacios físicos o digitales, para crear juntxs. Dejando de lado el romanticismo del “compositor” o del solista virtuoso, al abrir la creación a la comunidad.

Desde estas nuevas formas de pensar y crear, y de un largo proceso de desarrollo, *Tu lugar suena* se suma a las diversas propuestas que buscan y exploran la creación sonora colectiva. Este proyecto se fue desarrollando a la par en lo práctico y en lo estético. Aún así, considero que muchas ideas plasmadas en el Capítulo 1 no se lograron del todo en la aplicación web. Lo cual no considero malo, se quedan abiertas muchas posibilidades por seguir trabajando. Ejemplo de esto es la integración de la escucha como una práctica creativa. Durante las pruebas de la *app*, las personas estaban más interesadas por el secuenciador que por conectar con su escucha la música que salía del ordenador con el sonido de su entorno; y no porque no lo haya querido sino porque no se logró entrelazar con esta *app* ambos espacios. Muchas veces lo mismos errores (normal que en estos procesos vayan apareciendo diversos *bugs*) de la *app* distraían a lxs participantes.

Se esperaba que la escucha fuera realmente importante durante la experiencia en la *app*, porque entre más atentxs e involucradxs esté la o el usuarixs, más interesante se vuelve la música resultante. Después de las pruebas con público me di cuenta de todas las fallas, no tanto de código ni funcionalidad porque en la mayoría de las veces la *app* funcionó bien, si no de la intensidad que se tenía para lxs participantes. El secuenciador, considero, no fue la mejor opción para resolver el experimento. No sé si hubiera encontrado una mejor forma de hacerlo, al menos para que funcionara en tiempo real y a distancia. Porque lo que sí nos permite el secuenciador es que cada persona puede construir su propio fragmento de música con el cual contribuye al trenzado sonoro colectivo. Sin embargo, sigue siendo una *app* limitada, no deja mucho a la creatividad de las personas más allá de presionar los distintos botones, sigue siendo algo predeterminado donde las personas llegan a interactuar, no a crear.

Otro aspecto que no se logró trabajar a profundidad con esta *app* es la cuestión del movimiento. A pesar de que la *app* tiene la funcionalidad y respuesta al movimiento de lxs participantes, no fue explorado por el simple hecho de que esta *app* fue desarrollada para correr en ordenadores, o computadoras. En este sentido, si lo que busco es ligar escucha, colectividad y movimiento tendré que considerar para el futuro otro tipo de *hardware*, o propuestas totalmente análogas.

Como mencioné, todavía faltan varios puntos para seguir enriqueciendo y profundizando. Los alcances de esta investigación llegaron al desarrollo de este secuenciador muy sencillo y con notas musicales pre-establecidas. Al terminar este trabajo de Maestría tengo la seguridad de que la aplicación web no era la prioridad ni el objetivo de este proyecto. Se podría regresar a la idea de utilizar los espacios públicos, sacar a las personas de sus casas para hacer caminatas para la creación sonora colectiva. Se podrían hacer coreografías ambulantes o utilizar otro tipo de *hardware*, como bocinas portátiles para que mientras se camina por la ciudad se vaya dejando una estela efímera de sonido. O pensar en instalaciones ambulantes que se acoplen a diferentes espacios: el metro, una capilla o un parque.

Aunque quede con un aire de insatisfacción con la *app* lograda, rescato el propósito de este trabajo. Con esta herramienta tecnológica para la creación sonora colectiva a distancia en tiempo real, se busca **acercar a las personas en una experiencia colectiva, sonora y creativa**. Con acceder a un enlace de internet pueden formar parte de un desarrollo musical, sin ningún tipo de regla estricta de conducta y etiqueta, solo escuchar lo que otra persona hace. Cada participante agrega su fragmento, su sonido, que a la vez está siendo enriquecido por características simples de su entorno, como el clima. *Tu lugar suena*, tal vez este título no es el más adecuado, quizás *Secuenciador colectivo* pudo haber sido más preciso. Porque después de todo, lo que se queda en la memoria de los participantes no es ni siquiera la música resultante, es ver y compartir botones con otras personas que tal vez no conozcan.

Esta característica colaborativa se observa desde el proceso de desarrollo de la *app*. Sin esta colaboración este proyecto no habría sido posible, otro ejemplo de la gran ventaja en juntar personas con diferentes áreas de *expertis*, ¿por qué no aprovechar esto? ¿Qué es más importante, un desarrollo creativo saludable y disfrutable, o ser el "hombre orquesta" que puede con todo (aunque así no sea)? Porque como decía mi abuelita: “sola llegas más rápido, pero en equipo llegas más lejos”.

De esta manera concluyo este trabajo de Maestría *Tu lugar suena. Una herramienta tecnológica para la creación sonora colectiva a distancia y en tiempo real*, un largo proceso de aprendizaje que abarca mucho más que un texto en formato de tesina. Aprendí, reaccioné, resistí, escuché, creé, compartí. Este trabajo queda fijo en el tiempo como un punto de partida para seguir explorando nuevas formas de crear juntxs, con el fin de sentirnos, expresarnos, compartirnos, acompañarnos. Si no, ¿para qué?

Índice de figuras

1.1.	Puente de Viikki en Helsinki, Finlandia. Por Juhani Pallasmaa (2002).	14
1.2.	Una avenida transitada por una sola persona es un lugar diferente a una avenida llena de automóviles. Tanto para la vista, como para la escucha. (Fotografía tomada de un artículo del 03 de junio del 2020, del periódico La Vanguardia)	16
1.3.	Algunos bocetos de las posibles trayectorias con el <i>Soundcube</i> de Bernhard Leitner (1969). Imágenes tomadas del sitio web del artista: https://www.bernhardleitner.at/works (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)	18
1.4.	<i>Sound Stars</i> (1987) de Bernhard Leitner. Quince cubos (altavoces) flotando libremente en el espacio con una decimosexta fuente de sonido debajo de la tarima en donde se acuesta una persona. Los sonidos se transmiten desde el interior de la persona hacia las <i>estrellas</i> en varias direcciones y desde las estrellas a la persona. (Imagen tomada del sitio web del artista)	19
1.5.	<i>A line made by walking</i> (1967) de Richard Long. Imagen tomada del blog de Sofia Silva <i>NIHILSENTI MENTALGIA</i> : https://nihilsentimentalgia.com/2013/06/09/%e2%94%90-the-word-is-compromise-%e2%94%94/ (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)	25
1.6.	<i>Penzance Beach</i> (2013) de Hamish Fulton. Al rededor de 300 personas participaron en esta caminata. Imagen tomada de: https://thecornwallworkshop.com/the-cornwall-workshop-archive/archive-2013/hamish-fulton-walks (Fecha de último acceso: noviembre, 2021) . . .	26

1.7.	Página de la partitura de la obra <i>Bolivertad</i> (2004) de Llorenç Barber. Concierto de ciudad para bandas, cañones y campanarios, en la ciudad de Quito (Ecuador). Imagen tomada de: https://antenas-intervenciones.blogspot.com/2012/09/antenas-35-llorenc-barber.html (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)	27
1.8.	<i>A Nonsense Talk of Bells</i> (1994), para campanario portativo y voz difónica, de Llorenç Barber.	29
1.9.	Moho de fango (<i>Dictyostelium discoideum</i>). Fotografía por Audrey Dussutour. . . .	32
1.10.	<i>Sonic Meditation I</i> (1971) de Pauline Oliveros	36
1.11.	<i>Dialtones (a telesymphony)</i> , preparación de los dispositivos móviles para el performance. 37	
1.12.	<i>UrbanRemix</i> de Jason Freeman y colaboradores. Vista del mapa del sitio web. Imagen tomada del siguiente enlace: https://www.researchgate.net/publication/231923510_Soundscape_Composition_and_Field_Recording_as_a_Platform_for_Collaborative_Creativity (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)	43
1.13.	<i>SonusGo</i> de Hugo Solis García. Imágenes tomadas del sitio web de la aplicación: http://sonusgo.com/ (Fecha de último acceso: noviembre, 2021)	44
1.14.	<i>GEOGOO</i> (2008) de JODI. Captura de pantalla de la página web funcionando. . .	45
1.15.	<i>Form Art</i> (1997) de Alexei Shulgin. Captura de pantalla de la página web funcionando. 46	
1.16.	<i>Disitopía</i> , uno de los mundos pertenecientes a Panorama desarrollado por PiranhaLab. Captura de pantalla del performance en acción durante el ciclo de conciertos Edges 2020.	47
2.1.	Pantalla de inicio de <i>Tu lugar sueña</i> . (Captura de pantalla de la aplicación web) . .	57
2.2.	Dentro de la <i>app</i> : un satélite solo y un satélite acompañado. (Captura de pantalla de la aplicación web.	58
2.3.	Dentro de la <i>app</i> : secuenciador y mapa de visualización de usuarios conectados. (Captura de pantalla de la aplicación web)	58
2.4.	Dentro de la <i>app</i> : los botones verdes son del usuario en curso, los botones azules fueron presionados por otros usuarios. (Captura de pantalla de la aplicación web) .	59
2.5.	Resumiendo en una imagen la compartición de datos entre clientes a través del servidor. 62	

2.6. Compartición de información entre clientes y servidor (*back-end*). 64

Fuentes consultadas

Libros, artículos, tesis

Ariza, J. (2008). *Las imágenes del sonido: Una lectura plurisensorial en el arte del siglo XX*. (2ª ed.) Cuenca, España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Augoyard, J. F. (1978). *Les pratiques d'habiter à travers les phenomenes sonores*. Grenoble: Cresson-Euterpes.

Augoyard, J. F., Torgue, H. (2009). *Sonic Experience (selected excerpts)*. Immersed Sound and Architecture, OASE Vol.79, pp.126-132.

Barber, L. (1996). *Las campanas y la ciudad: campanas, música y libertad*. Valencia, España: Campaners de la Catedral de Valencia. <http://www.campaners.com>

Blesser, B., Salter, L. (2006). *Spaces Speak, Are You Listening? Experiencing Aural Architecture*. MIT Press: Cambridge, MA.

Blesser, B., Salter, L. (2009). *The Other Half of the Soundscape: Aural Architecture*. WFAE 2009. Ciudad de México.

Carballeda, A. J. M. (2015). *El territorio como relato: una aproximación conceptual*. Revista Margen No.76.

Careri, F. (2007). *Walkscapes: el andar como práctica estética*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili.

Castellanos Camacho, N. (2016). *Una nueva música, una nueva escucha: tiempo, espacio y escucha en la música contemporánea*. Bogotá, Colombia: Ediciones Universidad Central.

Castro Solano, O. S. (2016). *Paisaje sonoro urbano: nuevas estrategias de transición para la composición acusmática*. Tesis de Maestría. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Chion, M. (2012). *The three listening modes. The Sound Studies Reader*. Ed. Jonathan Sterne. EUA: Nueva York, pp.49-53.

Clements, J. (2007). *La Luna en los Pinos: Haikus zen*. (2^a ed.) Madrid, España: Gaia Ediciones.

Daumal, F. (2007). *Creatividad sonora en el pavimento. El paisaje sonoro a nuestros pies*. I Encuentro Iberoamericano sobre Paisajes Sonoros. Madrid, España: Instituto Cervantes.

De Certau, M. (1996). *La invención de lo cotidiano: 1 Artes de hacer*. (1^a ed. en español: 2000) México: Universidad Iberoamericana. Traducción de Alejandro Pescador.

Delgado, M. (2018). *Sobre la diferencia entre espacio y lugar*. El cor de les aparences, Blog de Manuel Delgado. <http://manueldelgadoruiz.blogspot.com/>

Estrada, J. (1982). *El espacio de la música. En Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp.309-313.

Freeman, J., Disalvo, C., Nitsche, M., Garrett, S. (2011). *Soundscape Composition and Field Recording as a Platform for Collaborative Creativity*. Organised Sound, Cambridge University Press, Vol.16, No.3, pp.272-281.

Gunden v., H. (1980-81). *The Theory of Sonic Awareness in the Greeting*. Perspectives of New Music, Vol.19, No.1/2 (Autumn, 1980 - Summer, 1981), pp.409-416.

Hernández Viramontes, E. (2018). *Richard Long y Hamish Fulton: desplazarse entre paisajes*. Walking Art/Walking Aesthetics. Interartive: a plataforma for interactive art and thought. <https://walkingart.interartive.org/2018/12/viramontes>

Hidalgo, H. A. (2013). *Los lugares espacian el espacio*. Santiago de Chile: Aisthesis No.54. ISSN 0718-7181.

Johnson, S. (2001). *Emergence. The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. Traducido al español (2003). Madrid, España: Turner Publicaciones. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Kostelanetz, R. (1991). *John Cage: An Anthology*. Boston, Massachusetts: Da Capo Press.

Labelle, B. (2010). *Acoustic territories: sound culture and everyday life*. Londres - Nueva York: The Continuum International Publishing Group.

Lange, B. R. (2008). *The Politics of Collaborative Performance in the Music of Pauline Oliveros*. Perspectives of New Music, Winter 2008, Vol.46, No.1, pp.39-60

Levin, G. et al. (2001). *Dialtones (a telesymphony): Final report*. Ars Electronica Festival.

Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. Traducción de Felino Martínez Álvarez.

Liu, D., Heide, E. (2017). *Interaction Models for Real-time participatory Musical Performance using Mobile Devices*. ICMC, Vol.2017, pp.305-310.

López Cano, R. (1997). *Música plurifocal: conciertos de ciudades de Llorenç Barber*. México: JGH Editores.

Mosqueda Gómez, C., Olivares Soria, E., Zamora Águila, F., Lóez Saucedo, J., Monreal

- Ramírez, J. F., Rocha Iturbide, M., Solís García, H. (2020). *Espacio inmersividad: Miradas desde la transversalidad filosofía-arte-ciencia-tecnología*. (1^o ed.) México: Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN: 978-607-28-1896-5
- Mowitt, J. (2020). *Out of Her Depths: Playing With Pauline Oliveros*. Parallax, Vol.26, No.2, pp.209–221, Ecological Soundings. DOI: 10.1080/13534645.2020.1766746
- Murphy, N., Stoeger, W. R. (2007). *Evolution and Emergence: systems, organisms, persons*. EUA: Oxford University Press
- Oliveros, P. (1971). *Sonic Meditations*. EUA: Smith Publications American Music.
- Oliveros, P. (1976). *On Sonic Meditations*. The Painted Bride Quarterly.
- Oliveros, P., Maus, F. (1994). *A Conversation about Feminism and Music*. Perspectives of New Music, Summer 1994, Vol.32, No.2, pp.174-193
- Oliveros, P. (2004). *Tripping On Wires. The Wireless Body: Who is Improvising?*. Rensselaer Polytechnic Institute. Critical Studies in Improvisation, Vol.1, No.1.
- Oliveros, P., Lange, B. R. (2005). Entrevista a Pauline Oliveros. En grabadora. Oregón, EU.
- O'Rourke, K. (2013). *Walking and mapping: artists as cartographers*. EUA: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Pallasmaa, J. (2017). *Touching the World - Vision, Hearing, Hapticity and Atmospheric Perception*. Azores, Portugal: Invisible Places, Sound Urbanism and Sense of Place 2017, 15-28. ISBN 978-989-746-129-3
- Pelinski, R. (2007). *El oído alerta: modos de escuchar el entorno sonoro*. El paisaje sonoro a nuestros pies, I Encuentro Iberoamericano sobre Paisajes Sonoros. Madrid, España: Instituto Cervantes.

- Rancière, J. (2010). *El espectador emancipado*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Manantial. Traducción de Dillon, A.
- Rodríguez, F. E. (2013). *Espacio, sonido y arquitectura: una reflexión teórica acerca del carácter acústico del espacio arquitectónico*. México: Editorial Limusa.
- Rueda Flores, A. (2019). *El sonido de la vida vegetal. Sonificación de genes MADS-box involucrados en el ciclo de la vida de Arabidopsis thaliana*. Tesis de Maestría. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Solis García, H. (2018). *El proceso en la producción de arte electrónico*. (1^a ed.) México: Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN: 978-607-28-1513-1
- Solis García, H. (2018). *SONODE: a collaborative sound map of Mexico City*. Vol.2018, pp.169-170, ICMC.
- Sterne, J. (2012). *The Sound Studies Reader*. Abingdon, Reino Unido: Routledge, pp.95-103.
- Valéry, P. (1924). *Eupalinos o el Arquitecto*. París, Francia: Gallimard. Traducción de Carmen Santos.
- Vostell, W. (1977). *El Huevo: media environment*. Santiago de Chile: Centro de Documentación Artes Visuales. Exposición en Galería Época.
- Zevi, B. (1976). *Saber ver la arquitectura*. Barcelona, España: Editorial Poseidón.
- Zheng, C. (2017). *From Harmonization to Recolorization: Ant foraging inspired auditory-visual synesthetic pattern transformation*. Vol. 2017, pp.285-290, ICMC.

Sitios web

A todos los sitios web mencionados en este trabajo se accesó entre noviembre del 2021 y febrero del 2022.

Por orden de aparición:

John Cage, describe su experiencia a la cámara anecoica en Harvard (1951).

<https://youtu.be/jS9ZOIFB-kI>

CRESSON: Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain.

<https://aau.archi.fr/cresson/>

Bernhard Leitner, sitio web

<https://www.bernhardleitner.at/works>

Entrevista a Pauline Oliveros en la revista EST.

<http://media.hyperreal.org/zines/est/intervs/oliveros.html>

NIHILSENTI MENTALGIA, blog de Sofia Silva.

<https://nihilsentimentalgia.com/2013/06/09/%e2%94%90-the-word-is-compromise-%e2%94%94/>

The Cornwall workshop.

<https://thecornwallworkshop.com/the-cornwall-workshop-archive/archive-2013/hamish-fulton-walks>

Antenas-Intervenciones, plataforma web.

<https://thecornwallworkshop.com/the-cornwall-workshop-archive/archive-2013/hamish-fulton-walks>

Heather Barnett, *What humans can learn from semi-intelligent slime*.

https://www.ted.com/talks/heather_barnett_what_humans_can_learn_from_semi_intelligent_slime

Golan Levi, sitio web.

<http://www.flong.com/archive/index.html>

Jason Freeman, sitio web.

<http://distributedmusic.gatech.edu/jason/>

JODI, *GEO GOO*.

<https://geogoo.net/>

Aketzalli Rueda, *El sonido de la vida vegetal*.

<https://www.youtube.com/watch?v=mZqwGpr9DYo>

Hugo Solis, *SonusGo*.

<http://sonusgo.com/>

Nicolas Maignet, Brendan Howell, *The Pirate Cinema*.

<http://thepiratecinema.com/performance/>

Alexei Shulgin, *Form Art*.

<http://www.c3.hu/collection/form/index1.html>

PiranhaLab, repositorio.

<https://piranhalab.github.io/>

PiranhaLab, *EDGES-Distopía*.

<https://www.youtube.com/watch?v=sLmT0AkvmNo&t=464s>

John Horton Conway, *Juego de la vida*.

<https://www.conwaylife.com/>

Jocelyn Muñoz, *Sonorización del Juego de la vida*.

<https://youtu.be/HjIc5Sf5CqU>

Craig Raynolds, *Boids*.

<http://www.red3d.com/cwr/boids/>

Jocelyn Muñoz, *Implementación de Boids con Unity y FMOD*.

<https://www.youtube.com/watch?v=T1yT8roA5kw>

ServNet, *Back-end y Front-end*.

<https://www.servnet.mx/blog/backend-y-frontend-partes-fundamentales-de-la-programaci%C3%B3n-de-una-aplicaci%C3%B3n-web>

MDN Web Docs, *WebSockets*.

https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/WebSockets_API

Glitch.

<https://glitch.com/>

Socket.io

<https://socket.io/>

W3 Schools, HTML Geolocation API.

https://www.w3schools.com/html/html5_geolocation.asp

OpenWheaterMap.

<https://openweathermap.org/current>

Bootstrap.

<https://getbootstrap.com/>

Tone.js, *StepSequencer*.

<https://tonejs.github.io/examples/stepSequencer>

Tone.js.

<https://tonejs.github.io/>

SphereMap.

<https://github.com/DidierMD/SphereMap>

Three.js.

<https://threejs.org/>

Tu lugar suena, código.

<https://glitch.com/edit/#!/tulugarsuena?path=views%2Findex.html%3A1%3A0>

Tu lugar suena, aplicación web.

<https://tulugarsuena.glitch.me/>