

**Ferran
Lega**

Escola Politècnica
Superior,
Universitat de Lleida

CARTOGRAFÍAS CIMÁTICAS A TRAVÉS DE LA ECOLOGÍA ACÚSTICA DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS FLUVIALES DE LA GEOGRAFÍA CATALANA.

Antecedentes

El sonido como material de creación se ha convertido en las últimas décadas en una herramienta de trabajo habitual entre muchos artistas. La democratización digital y la aparición de nuevas tecnologías han permitido la construcción de nuevas narrativas y lenguajes sonoros dentro del contexto artístico, facilitando una nueva semiótica del sonido en la era digital. La presencia cada vez más habitual de obras de arte sonoro en galerías y exposiciones han propiciado que en los últimos años en España se hayan programado diferentes retrospectivas sobre esta disciplina, que han sido presentadas en reconocidos espacios expositivos

como la Fundación Juan March (*Escuchar con los ojos, el arte sonoro en España 1961-2016*), 2017, la Fundación Miró de Barcelona (*Art sonor?*), 2019-2020 o el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid (*Audiosfera, experimentación sonora 1980-2020*), 2020-2021. Esta última exposición, centrada principalmente en la escucha, focalizaba la atención de una forma más destacada sobre los procesos de audición que derivan del paisaje sonoro.

Cuando se indaga en las relaciones primigenias que establece el ser humano entre el sonido como proceso de escucha y la naturaleza, vislumbramos ocultas las bases del concepto moderno de paisaje sonoro, bajo un manto espiritual que relaciona el sonido con la formación del mundo/universo. Muchos mitos de la creación de antiguas culturas de alrededor del mundo adoptaron una estrecha relación entre el origen sonoro del universo y las denominadas aguas primigenias. Estos vínculos son de gran interés para esta investigación, ya que a través de la interacción entre el sonido y el agua, se muestra la capacidad para dar forma a la materia. Schafer expone:

¿Cuál fue el primer sonido escuchado? Fue la caricia de las aguas... El océano de nuestros antepasados se reproduce en el útero acuoso de nuestra madre y está relacionado químicamente con él. Océano y Madre. En el oscuro líquido del océano, las implacables masas de agua empujaban más allá de la primera escucha del oído. Cuando el oído del feto gira en su líquido amniótico, también se sintoniza con el regazo y el gorgoteo del agua.¹

¹ Murray Schafer, Raymond (1994). *The Soundscape. The Tuning of the World*. Rochester, Vermont: Destiny, 15.

La relación entre la idea de un periodo acústico puro y las aguas ha estado presente en múltiples textos que abordan la idea de un océano primigenio. El musicólogo Hans-Georg Nicklaus afirma: “Con esta primacía del sonido en la historia de la creación, es crucial que las llamadas aguas primigenias sean entendidas no como aguas, sino como el ritmo de las ondas sonoras del mundo”.² En la cultura hindú existen multitud de textos que relacionan el sonido y el agua como forma de construcción del mundo/universo. Sobre esto, Zimmer expone:

El ser supremo, en forma de agua fue reuniendo y almacenando dentro de sí, una energía incandescente. Luego con su fuerza ilimitada, decidió producir otra vez el universo... Se propagaron las ondas. Al sucederse unas con otras, se formó entre ellas una minúscula depresión. Esta depresión es el espacio o éter, invisible, intangible, el más sutil de los cinco elementos y portador de la cualidad sensorial invisible e intangible del sonido. Resonó el espacio y del sonido surgió el segundo elemento, el Aire en forma de viento.³

Esta relación entre sonido y naturaleza evolucionó desde este período mitológico hacia una nueva construcción de la música espiritual ligada a la religiosidad, dando lugar a la relación entre la notación musical y los elementos que la conforman. El musicólogo Marius Schneider muestra evidencias claras de esta relación entre notación musical y las tallas animales de los capiteles de los claustros románicos del Convento de Sant Cugat, y la Catedral de Girona, exhibiendo una voluntad de construir primitivas cartografías sonoras. Schneider afirma: “Los capiteles

² Nicklaus, Hans-Georg (1994). *Die Maschine des Himmels. Zur Kosmologie und Ästhetik des klangs*. Munchen: Wilhem Fink verlag, 64.

³ Zimmer, Heirich (1995). *Mitos y símbolos de la India*. Madrid: Siruela, 58.

representan una serie de animales que, por su selección, sugieren una relación con los sistemas musicales de la India”.⁴ Esta tradición medieval asociada a la construcción de los claustros en torno al canto gregoriano dio origen a la música de cámara, en la que mediante la ordenación instrumental se pretende representar al mundo natural. Costa afirma:

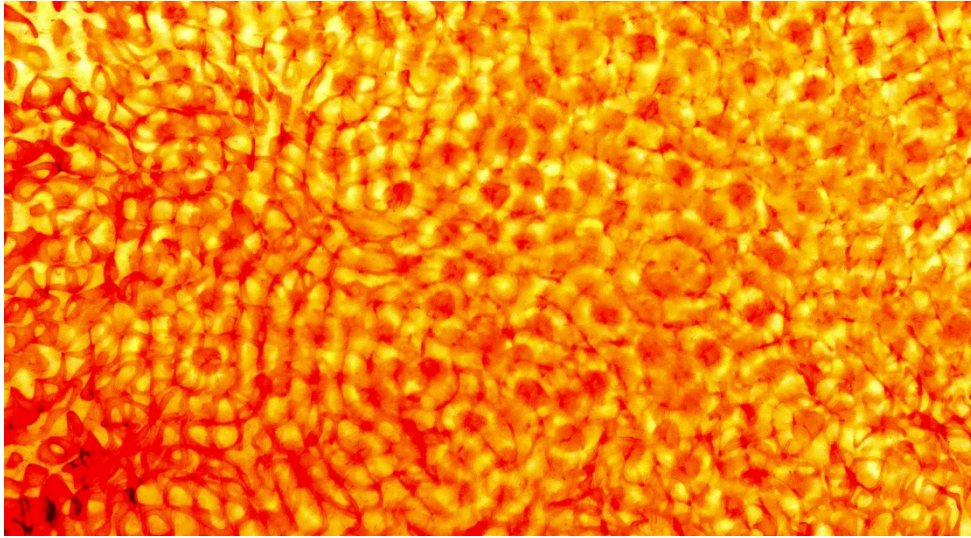
Para comenzar, ha de recordarse cómo los humanos hemos tratado siempre de imitar musicalmente los sonidos del entorno. Esta emulación llegó a su esplendor en el Barroco y el Rococó, con múltiples ejemplos de composiciones que, por regla general parecían imitar el articulado canto de los pájaros, aunque no únicamente. A esto podemos añadir una multitud de autómatas sonoros que trataban de imitar, sobre todo y de nuevo el canto de los pájaros.⁵

Ya en el siglo XX, esta relación entre la escucha, el sonido y la naturaleza, da un giro importante con los postulados de Cage, Wolf y Stockhausen, abordando la idea de la escucha fuera de la sala de conciertos. Litch afirma: “Sin embargo, la escucha de los sonidos de la naturaleza y su observación son una característica clave del arte sonoro... Cage dijo que prefería caminar por el bosque a ir a un concierto”.⁶ La revolución expuesta por estos postulados de escucha de la naturaleza arraigó en multitud de artistas y derivó en la aparición del concepto de paisaje sonoro (*soundscape*), acuñado por el musicólogo y artista canadiense Murray Schafer a principios de la década de 1970.

⁴ Schneider, Marius (1998). *El origen musical de los animales-símbolos en la mitología y la escultura antiguas*. Madrid: Siruela, 73.

⁵ Costa, José M. (Junio-Julio 2015). “La ilusión del paisaje sonoro”. *Revista Arte y parte, Arte sonoro*, (117) 53.

⁶ Litch, Alan (2007). *Sound art*. New York: Rizzoli, 74.



[Fig. 1]. Ferran Lega (2021). *Delta del Llobregat I, Sin actividad industrial*. Cartografía cimática del paisaje sonoro del entorno fluvial del Delta del Llobregat, sin intervención acústica industrial durante la Pandemia de Covid-19. 140 x 80 cm. Fotografía del artista.

Este acto fue uno de los primeros indicadores de la necesidad humana de registrar los procesos de escucha y su relación con el medio o entorno sónico y pronto surgieron variaciones semánticas del término expuestas por miembros del *World soundscape Project*⁷ (WSP), con el objetivo de relacionar las diferentes formas de intervenir los procesos de escucha en la naturaleza.

El paisaje sonoro es el entorno sónico que rodea lo sensible. El oyente está en el centro del paisaje sonoro. Es un contexto que envuelve y generalmente consiste en muchos sonidos que provienen de diferentes direcciones y con diferentes

⁷ El *World Soundscape Project* (WSP) fue un grupo de investigación creado por Raymond Murray Schafer en la Universidad Simon Fraser de Vancouver a fines de la década de 1960 y formaron parte artistas destacados como Hildegard Westerkamp, Barry Truax, Bruce Davis, Peter Huse y Howard Broomfield.

características... El paisaje sonoro envuelve y se despliega en complejas sinfonías o cacofonías de sonido.⁸

Hildegard Westerkamp, artista destacada del grupo del WSP, expuso la idea de la caminata acústica (*soundwalk*) como una forma activa de percepción del sonido cuyo objetivo principal es la escucha atenta del entorno visitado. Westerkamp afirma: “Una caminata acústica trata de una excursión cuyo objetivo principal es escuchar el medio ambiente. Es exponer nuestros oídos a todos los sonidos que nos rodean sin importar dónde estemos”.⁹ Otro miembro del WSP, el compositor Canadiense Barry Truax reivindicó el concepto de ecología acústica (*ecoacoustics*) del que surgieron organizaciones como el *World Forum for Acoustic Ecology*. Los tres conceptos, paisaje sonoro, caminata acústica y ecología acústica, son variaciones conceptuales estrechamente relacionadas entre sí, que centran su interés en el análisis de los procesos que se derivan de las relaciones existentes entre la naturaleza, su entramado sónico y la relación con el individuo como fuente de escucha. Schafer afirma:

La ecología acústica es el estudio de las relaciones entre los seres vivos y el medioambiente. La ecología acústica es, por tanto, el estudio de los efectos del entorno acústico o paisaje sonoro sobre las respuestas físicas o las características de comportamiento de las criaturas que viven en él. Su objetivo particular es llamar la atención sobre los desequilibrios que pueden tener efectos nocivos o adversos para la salud.¹⁰

⁸ Rodaway, Paul (1994). *Sensuous Geographies*. London / New York: Routledge, 86-87.

⁹ Westerkamp, Hildegard (2007). *Autumn Leaves, Sound and the Environment in Artistic Practice*. París: Angus Carlyle / Double Entendre, 49.

¹⁰ Schafer, *The soundscape, The tuning of the world*. 271.

Metodología

El artículo presenta un proyecto de investigación artístico que aborda la construcción de cartografías visuales a partir de los paisajes sonoros de algunos de los principales sistemas fluviales de la geografía catalana (Ter, Francolí, Llobregat, Segre, Ebro y Noguera Pallaresa), utilizando la ciencia acústica de la cimática¹¹ para hacer visibles dichos procesos. El trabajo ha registrado el impacto sonoro que genera el ser humano sobre los sistemas hídricos y cómo este afecta a los ecosistemas que los determinan, por el espacio y entorno que ocupan. Mediante la ecología acústica se han realizado registros sonoros compuestos por el conjunto de sonidos tanto naturales como artificiales que conforman los lugares específicos de registro, centrandó el interés en la relación entre el sonido, la biodiversidad y la conservación del entorno en su relación con la acción humana.

El lugar de donde procede el sonido se convierte en una parte tan importante de la experiencia auditiva como el material del sonido mismo. La forma arquitectónica, la música espacial y el sonido basado en el lugar, se presentan como oportunidades para situar al oyente dentro de una intensificación de la experiencia inmediata, que se expande más allá de un punto de enfoque hacia situaciones ambientales.¹²

Cuando se analiza el trazado completo de un río a vista de pájaro o sobre un mapa, aparecen las oscilaciones que el agua ha esculpido sobre el terreno. Schwenk afirma: “Investigaciones realizadas en aguas

¹¹ La cimática es la ciencia acústica que estudia las representaciones visuales de las ondas de sonido sobre la materia. El término es acuñado por el Dr. Hans Jenny.

¹² Labelle, Brandon. (2006). *Background Noise. Perspectives on Sound Art*. New York: Bloomsbury, 197.

canalizadas del curso inferior del Rhin han demostrado, hace ya decenios, que lo natural en el curso del agua es la tendencia a la formación de sinusoidales y de meandros”.¹³

El agua en su estado natural fluye intentando formar meandros. Schwenk afirma: “El ritmo de un meandro es específico del curso del agua que lo describe. Un cauce ancho dará origen a oscilaciones amplias, mientras que uno estrecho oscilará más rápido y originará meandros más pequeños, apenas perceptibles”.¹⁴ Esta capacidad de relacionar la estructura de las ondas sonoras¹⁵ con la formación de sistemas fluviales, deriva en la construcción de un proyecto que se adentra en la visualización de los patrones de onda, generados por los paisajes sonoros del medio que rodea al río. El proyecto explora la utilización del espacio natural frente a los elementos capitalistas que a través de los procesos de crecimiento económico, transforman los ecosistemas hídricos y el entorno sónico que lo rodea.

Un trabajo fonográfico es un “eco” prolongado y sostenido de una situación. El producto resultante de un ejercicio de mediación determinada por infinidad de circunstancias en las que se incluye toda una serie de condicionantes tecnológicos y humanos bajo los que se realiza. Por esta razón me gusta pensar que el “sujeto” de estos trabajos es más el “acontecimiento” que el “paisaje” sonoro, ya que todo lo que grabamos es un fragmento puntual, una

¹³ Schwenk, Theodor (1988). *El caos sensible*. Madrid: Editorial Rudolf Steiner, 18.

¹⁴ Schwenk, *El caos sensible*, 15.

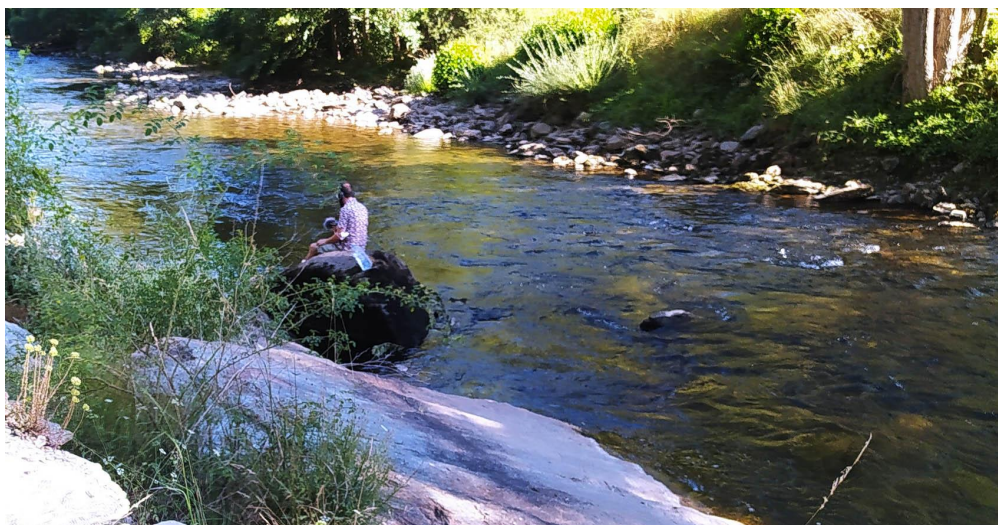
¹⁵ Hay que destacar que en otras lenguas como el inglés, tanto el término onda como ola tienen el mismo origen bajo la palabra “Wave”, dando lugar a una no diferenciación, como sucede en otros idiomas como el castellano.

porción de tiempo de algo que sucede y del que forma parte el propio hecho de grabar.¹⁶

Los sistemas fluviales estudiados son corrientes de agua que se dan de manera natural y que en ocasiones el ser humano ha alterado. Cada río tiene un caudal específico que varía a lo largo del año según las precipitaciones, el deshielo de las masas glaciares y la actividad humana. Desde una perspectiva artística, es importante poner de manifiesto la defensa explícita del reequilibrio ecosistémico, para obtener una concienciación ambiental sobre la ecología acústica derivada de las actividades humanas sujetas a los sistemas hídricos que sustentan la expansión económica. Estas pautas determinan y proporcionan diferentes registros sonoros, dependiendo de la ubicación y la temporalidad del registro (no es lo mismo registrar el Delta del Llobregat con toda la actividad industrial del puerto y aeropuerto de Barcelona, que el Delta del Ebro).

Otro aspecto a tener en cuenta en los registros son las diferentes zonas geomorfológicas de un río, que se dividen en tres sistemas diferentes. Estas afectarán a la forma, el caudal y la sedimentación que transporta el fluido. La primera zona, denominada de erosión, se sitúa en los lugares de montaña cuyo caudal está a mayor altura y es donde el río sustrae parte del material del fondo y los laterales rocosos, transportando el sedimento corriente abajo. Acústicamente, suele ser la ubicación en la que el sonido del agua es más intenso respecto al medio que lo rodea, debido a su menor anchura y la fuerza de descenso.

¹⁶ López Xoan-Xil (Ed.). (2015). "La fonografía más allá del fonógrafo". En López, Xoan-Xil (Ed.), *MASE, Historia y presencia del arte sonoro en España*. Córdoba: Bandaàparte, 129-130.



[Fig. 2]. Ferran Lega (2021). *Sin Título*. Registros de la ecología acústica del río Noguera Pallaresa, y recolección de muestras de agua en las cercanías del pueblo de Escaló. Pirineo de Lleida. 2021. Imagen del artista.

Estos contienen obstáculos, saltos, zonas rocosas y remolinos. Todo ello origina una gran propagación acústica del agua que enmascara el sonido del medio ambiente que envuelve al río. Ejemplos de ello son: el Noguera Pallaresa o el Segre en su recorrido por el Pirineo de Lleida, donde también encontramos la influencia acústica de las presas ligadas a la energía hidroeléctrica.

La segunda zona, denominada de transferencia, disminuye el grado de inclinación del río. En esta fase no realiza una erosión intensa y los sedimentos no se depositan en cantidad siguiendo su curso. Los cursos ganan amplitud y pierden velocidad generando meandros en los que el sonido del agua se suaviza. En estas zonas encontramos dos ambientes sonoros diferenciados. El primero genera un equilibrio entre el sonido del agua y el ecosistema que lo rodea (un ejemplo es el sonido registrado en la confluencia entre los ríos Segre, Cinca y Ebro). En el segundo caso, el sonido del agua disminuye y aumentan los sonidos industriales debido

a la implementación de todo tipo de actividades humanas en sus márgenes (ejemplos de ello son: industria en el Llobregat, la petroquímica de Tarragona en el río Francolí).

Finalmente, encontramos las zonas de deposición, donde los sedimentos se asientan por la baja gravedad y menor corriente. Estas localizaciones cercanas a las desembocaduras, deltas y grandes zonas urbanas tienden a tener un nivel de influencia acústica del agua muy baja y son los ecosistemas y actividades humanas las que enmascaran acústicamente su sonido. Podemos encontrar desde espacios protegidos y deltas de gran biodiversidad acústica (Delta del Ebro y Aiguamolls de l'Empordà), hasta sistemas fluviales cuyo tramo final atraviesa ciudades o entramados industriales (Delta del Llobregat).

Los ríos del mundo hablan en sus propios lenguajes. El suave murmullo del río Merrimack, “Girando, arremolinándose y dando vueltas hacia abajo, besando la orilla a medida que avanzaba”, fue un bálsamo para dormir para Thoreau. Para James Fenimore Cooper, los ríos del norte del estado de Nueva York, a menudo se movían lentamente hacia cavernas rocosas “produciendo un sonido hueco, parecido a los disparos de un arma distante”.¹⁷

En este sentido, las diferentes dinámicas fluviales determinan el ambiente sonoro del río y los ecosistemas que lo rodean. Su relación con los espacios que ocupan ha definido grandes procesos de transformación industrial afectando profundamente al estado de sus cursos en los últimos cien años. Desde mi punto de vista, los procesos artísticos permiten la visibilización de estos cambios y la creación de nuevas miradas en la ciudadanía, encaminadas a la sensibilización y la

¹⁷ Schafer, *The Soundscape. The Tuning of the World*, 18.

conciencia ecológica. Espinosa afirma: “Poco a poco han ido desapareciendo los rasgos sonoros diferenciales que tal como en los mapas, nos daban perfiles claros de las distintas regiones y lugares del planeta”.¹⁸ Además de realizarse las grabaciones de campo de los paisajes sonoros, se han recogido muestras de dos litros del agua de cada localización para la segunda fase de la investigación, consistente en el desarrollo de las cartografías cimáticas a través de la resonancia de la ecoacústica sobre el propio fluido.

Referentes e influencias

Cuando se aborda un proyecto de investigación artístico que intenta desarrollar cartografías visuales a partir de la ecología acústica de los entornos fluviales, se torna imprescindible definir algunos antecedentes como elementos de origen. Dentro del contexto artístico contemporáneo, encontramos diversos ejemplos de artistas que trabajan directamente el paisaje sonoro y los diferentes ecosistemas acuáticos, con el objetivo de cartografiar y crear obras en las que la escucha del medio y el entorno se tornan los ejes constructivos del discurso plástico tanto a nivel documental como a nivel educativo. Un ejemplo es la obra, *Acoustic Ocean* (2018) de la artista Ursula Biemann. Su proyecto de vídeo muestra el uso de hidrófonos situados entre el límite del océano y la tierra, estudiando desde una perspectiva científica, la ecología sónica del medio marino y submarino.

Acoustic Ocean es una búsqueda de ciencia ficción en un mundo de vida anfibio que está constituido por un conjunto de elementos

¹⁸ Espinosa, Susana (2006). *Ecología acústica y educación*. Barcelona: Graó, 29.

humanos, marinos, maquínicos, orgánicos, climáticos y digitales, que son completamente interdependientes... Los hidrófonos se desplegaron como tentáculos sobre las rocas oscuras, adquiriendo características de criaturas de aguas profundas.¹⁹

En el campo del arte sonoro y más concretamente de las cartografías de los ecosistemas fluviales, aparece una de las artistas referentes del paisaje sonoro como Annea Lockwood. Sus obras, *The soundmap of the Danube* (2005) y *A sound map of the Housatonic river* (2010), centran su interés en la descripción acústica documental del paisaje sonoro y el entorno, siendo un referente conceptual de esta investigación.

El mapa sonoro del río Housatonic es una instalación sonora de cuatro canales; es un rastreo sonoro del río desde sus fuentes en Berkshires, Massachusetts, hasta Long Island, Connecticut. Cada sitio registrado está ubicado en un mapa mural con un número. Al lado del mapa está el número correspondiente, seguido de la hora a la que se puede escuchar ese sitio, el nombre del lugar y el lugar donde se realizó la grabación.²⁰

Otro referente que establece estas relaciones con el agua es Chris Watson. Su reciente proyecto *The Ice Mountain* (2020), presentado en el King's Place de Londres, recupera este interés por los sonidos generados por el deshielo y el agua, exhibiendo sonidos del desprendimiento glaciar en los ríos Antárticos.

El movimiento de este enorme río de hielo es imperceptible pero no silencioso. El gran peso del hielo de agua dulce en la cabeza del

¹⁹ Biemann, Ursula (7 de Mayo de 2021). *Acoustic Ocean*. Geobodies.org. <https://www.geobodies.org/art-and-videos/acoustic-ocean>

²⁰ Lockwood, Annea (7 de Mayo de 2021). *A Sound Map of the Danube*. Annea Lockwood. <http://www.annealockwood.com/compositions/a-sound-map-of-the-danube/>

glaciar cambia y muele todo a su paso y mis hidrófonos, fijados profundamente en una grieta estrecha, revelan un extraño pulso parecido a un latido.²¹

Destaca a nivel formal, por su relación con esta investigación, Alexander Lauterwasser²², quien publicó un libro dedicado a la representación de fotografías cimáticas relacionadas con la música y los procesos vocales sobre el agua.

En España existe una destacada comunidad de artistas ligados a la fonografía, que realizan cartografías del medio ambiente y que han centrado en el agua alguno de sus proyectos. Edu Comelles, destacado investigador y artista sonoro, presentó los proyectos *Safareig* (2011) y *Valencia Sona*, mapa sonoro de la Comunidad Valenciana (2019); y es el fundador del prestigioso sello discográfico Audiotalaia²³. También destaca el artista Juanjo Palacios por su trayectoria fonográfica, con su obra *Portuario* (2011) y el proyecto Picos de Europa, reserva natural de la Biósfera (2018). En el contexto de las cartografías sonoras, cabe destacar el trabajo de Xoán-Xil, como artista en solitario y miembro del colectivo *Escoitar*²⁴ (2006-2016), que generó una cartografía compartida del espacio sonoro de Galicia a través de un mapa sonoro colaborativo. Otro colectivo del ámbito catalán es La Orquesta del Caos²⁵, quien ha desarrollado proyectos relacionados con la cartografía

²¹ Watson, Chris (10 de mayo de 2021). *Installations*. Chris Watson <https://chriswatson.net/category/installations/>

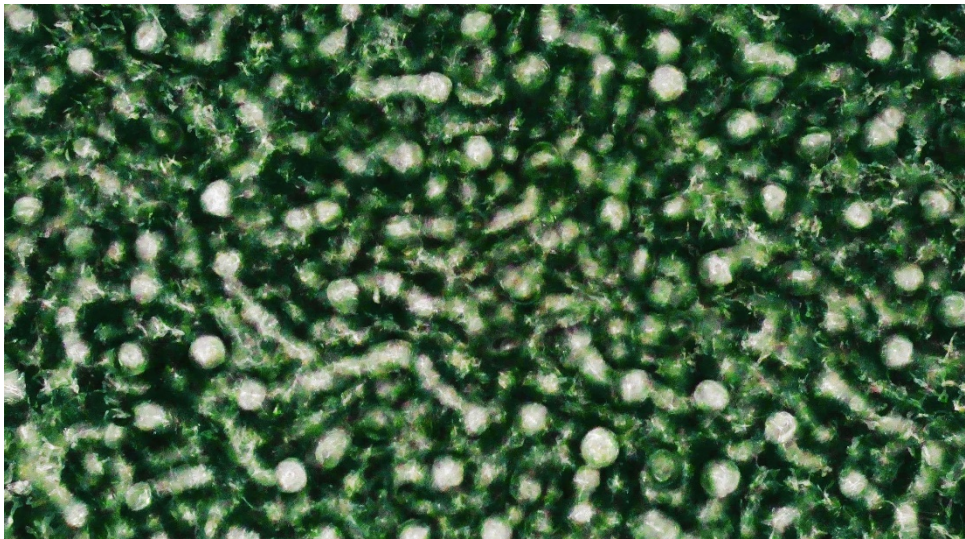
²² Lauterwasser, Alexander (2006). *The Water Sound Images*. Newmarket, USA: Macromedia.

²³ Comelles, Edu. (2 de junio de 2021). *Digital Relases*. Audiotalaia. <http://www.audiotalaia.net/>

²⁴ *Escoitar* fue un proyecto destacado entre los años 2006 y 2016, que agrupaba investigadores y artistas del ámbito sonoro para generar una cartografía sonora de Galicia.

²⁵ La Orquesta del Caos es un colectivo catalán vinculado a acontecimientos artísticos sonoros, musicales, multimedia y audiovisuales.

sonora tales como *Sonidos en Causa* (2010), con el objetivo de registrar el patrimonio sonoro de contextos culturales latinoamericanos y salvaguardarlo de los cambios medioambientales. Existen muchos otros artistas y proyectos sonoros destacados en el campo del registro del paisaje sonoro y la ecología acústica, pero los anteriormente mencionados han resultado un buen punto de partida para la concreción de este proyecto, desarrollando los conceptos de paisaje sonoro y de cartografía.



[Fig. 3]. Ferran Lega (2021). *Escaló I*. Cartografía cimática del paisaje sonoro del río Noguera Pallaresa en el entorno de la localidad de Escaló y la presa de la Torrassa, Pirineo de Lleida, 140 x 80 cm. Fotografía del artista.

Formalización del proyecto y resultados

En el campo del paisaje sonoro como práctica artística se tienden a realizar proyectos centrados en los procesos de escucha, en los que además de los registros sonoros como parte fundamental de la obra, se generan cartografías visuales a modo documental del espacio donde se han realizado las grabaciones. Estas cartografías que adquieren forma de mapas, vídeos, la deslocalización de objetos, fotografías del lugar,

descripciones, etc., pretenden ser una ayuda para orientar la escucha hacia el oyente. Este acto en sí propone una exposición centrada en el punto de vista del artista que influye en el imaginario del espectador. De esta forma, se altera la percepción del entorno sonoro escuchado, que ya desde el mismo proceso de grabación ha sido objetivado por la selección del lugar y la orientación del registro.

Casi seguro que por esta imposibilidad añadida de evocar lo desconocido y a falta de otros estímulos sensoriales, los discos o CD suelen venir acompañados de textos descriptivos de la situación o simplemente poéticos. Las imágenes también ayudan porque, con esa generosidad para la ilusión tan nuestra, podemos imaginarnos a nosotros mismos en ese lugar que suena de esa manera.²⁶

Este trabajo de investigación tiene un marcado carácter de exhibición, cuyo resultado visual a través de las cartografías es tan importante como el propio trabajo de registro acústico. El proyecto explora la capacidad del sonido registrado para generar imágenes y patrones visuales mediante la ciencia acústica de la cimática, sobre el agua recogida durante la grabación de los propios paisajes sonoros. En este sentido, mi objetivo es registrar el patrimonio acústico y visibilizar la transformación que la acción humana y el crecimiento económico/industrial han desarrollado en las zonas hídricas.

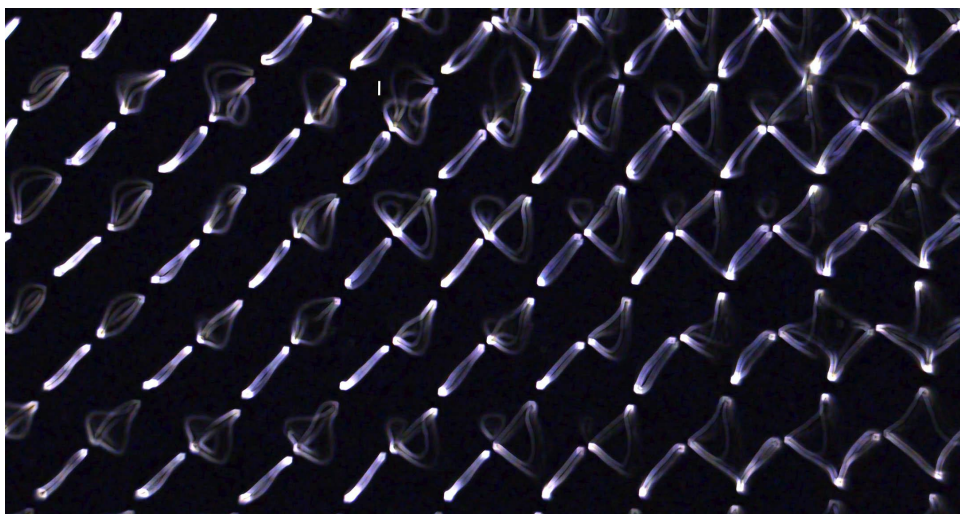
Estas cartografías adquieren la forma de fotografías de carácter abstracto (ver Fig. 4) y muestran patrones de onda, que no aportan información de contexto y se diferencian de los tradicionales soportes

²⁶ Costa, *La ilusión del paisaje sonoro*. 61.

visuales que permiten al espectador imaginar o adentrarse visualmente en los espacios de registro. El sonido del entorno se incorpora entonces a la estética sonora contemporánea y sobreviene una experiencia a través de la abstracción mental, contraviniendo la regla habitual que nos encontramos, en la cual la experiencia del paisaje sonoro es potenciada mediante la información de contexto. De esta forma, pretendo inducir una experiencia totalmente opuesta a través de la abstracción, generando la imposibilidad de imaginar con precisión lo reflejado de forma acústica. Las imágenes que obtengo recuerdan conceptualmente a los espectrogramas acústicos; pero, a diferencia de estos que pueden abarcar en una sola imagen una pieza sonora de larga duración, estas imágenes ofrecen instantáneas precisas de fragmentos de pocos segundos de duración.

Las grabaciones de campo se han realizado con una grabadora Sony PCM D-100. El agua de cada tramo de río, donde se han realizado las grabaciones de campo, es recogida como parte del proceso artístico en recipientes que formarán parte de una futura instalación sonora del proyecto (ver Fig. 2). Las muestras sonoras en bruto son trasladadas al laboratorio de acústica para su uso en un oscilador mecánico de ondas *PASCO*, adherido a un contenedor circular²⁷ de veinticinco centímetros de diámetro, en cuyo interior se depositan veinte centilitros del agua recogida.

²⁷ Se ha establecido la forma circular y no otra, por ser el círculo la forma que genera la reflexión más perfecta en la propagación de los patrones de onda. El sonido se propagará concéntricamente desde el epicentro de origen hasta las paredes, permitiendo que las ondas de agua actúen como ondas de propagación rítmica y generen los patrones visuales más detallados.



[Fig. 4]. Ferran Lega (2021). *Delta del Llobregat IV, aviones*. Cartografía cimática del paisaje sonoro del delta del Llobregat con mucha actividad acústica industrial, 140 x 80 cm. Fotografía del artista.

Cuando se aplican los sonidos registrados sobre el fluido, este entra en resonancia y genera la propagación rítmica de ondas que determinarán según las frecuencias dominantes del paisaje sonoro, las estructuras visuales de formación.

Podemos también provocar corrientes de forma experimental a partir de procesos rítmicos haciendo oscilar, por ejemplo, vasos llenos de agua a los cuales impulsamos con movimientos de vaivén. Se formarán entonces sistemas de corrientes más o menos complejos, pero regulares, en los cuales la estructura estará en función de las características de las oscilaciones (frecuencia, intensidad, amplitud, etc.). En el mundo de los sonidos vemos un principio análogo en el momento en que se produce un fenómeno acústico.²⁸

²⁸ Schwenk, *El caos sensible*, 33.

Se establecen estos estándares de trabajo con el objetivo de realizar experimentos controlados. Las imágenes obtenidas actúan como huellas digitales de cada lugar específico de registro, como espectrogramas analógicos del lugar sobre el propio material de escucha. Las fotografías del agua oscilando se han realizado en una habitación oscura mediante una cámara fotográfica *Panasonic Lumix DC-FZ82*, con un sistema de iluminación cenital *LED ring flash*. Las fotografías han sido editadas de forma digital para mejorar el contraste entre los puntos de formación nodal y su color obedece al nivel de sedimentación del agua y al tipo de luz utilizado para resaltar las estructuras de onda.

Conclusiones y debate

En el marco del arte contemporáneo, existe una tendencia creciente en el uso del sonido como herramienta para desarrollar proyectos y procesos de investigación. En las dos últimas décadas, las implicaciones por la deriva de los procesos medioambientales y su relación con la acción humana han aumentado la preocupación de los artistas por el medio que les rodea y la ecología acústica está cada vez más representada desde el paisaje sonoro como observamos en las obras de Ursula Biemann, Chris Watson, Annea Lockwood, etc.

Uno de los aspectos más importantes aflorados durante esta investigación ha sido la constatación de que la acción humana ha cohesionado acústicamente muchos de los espacios sonoros estudiados, haciendo que las huellas únicas que determinaban estos ecosistemas sean cada vez más difíciles de localizar.

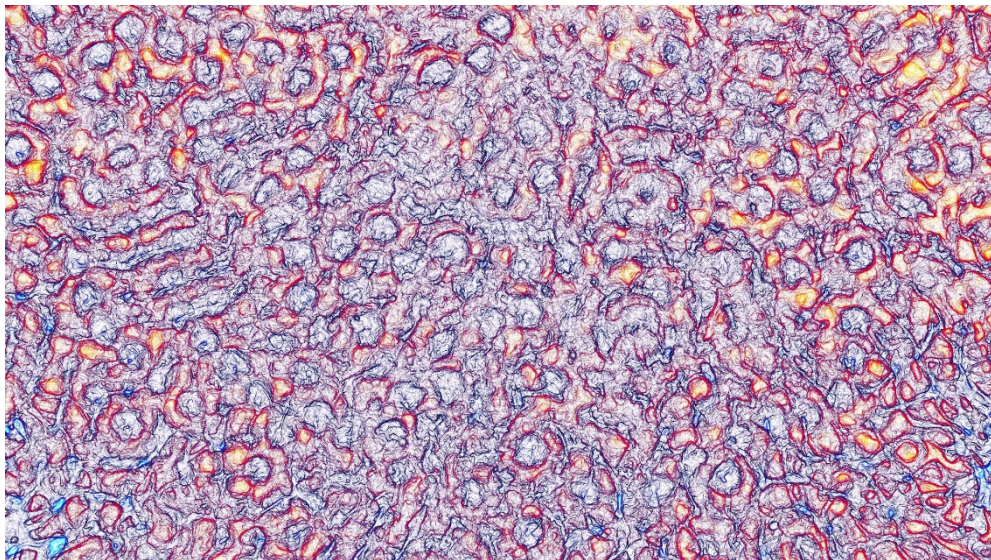
Prestigiosas instituciones culturales como el CCCB²⁹ apuestan desde hace años por la construcción de proyectos que abordan la realidad multiespecies y el trasfondo sobre los procesos de ecología y sociedad. Ante esta perspectiva, el objetivo principal de esta investigación ha sido el de registrar el patrimonio sonoro de seis importantes ríos de la geografía catalana y mediante la ciencia acústica de la cimática abordar las transformaciones medioambientales que padecen. La investigación desde una perspectiva artística muestra cómo los espacios sonoros amplificados por la acción humana no respetan el medio natural. Cuando los registros sonoros se han hecho visibles, exponen evidencias significativas relacionadas con las fuentes de proyección del sonido y su origen natural o artificial.

He podido observar que en los paisajes sonoros de los sistemas fluviales en los que predomina un ambiente sónico natural generado por la biodiversidad del medio (cabeceras del Segre, Noguera Pallaresa, Ter, Desembocadura del Ebro, Aiguamolls de l'Empordà), los registros sonoros suelen ser bastante uniformes formalmente. Las frecuencias predominantes en estos sistemas generan unos sonidos ambientales suaves y constantes. De esta forma, cuando el agua es sometida al proceso de oscilación con estos sonidos, entra en resonancia de forma rápida y duradera en el tiempo. En ocasiones, aparecen algunas variaciones de frecuencia que provocan cambios rápidos en las estructuras de formación (derivados de sonidos puntuales que alteran la uniformidad como cantos de pájaros, sonidos de piedras, etc.). Por este motivo, tienden a adoptar una estructura visual orgánica, en la que observamos muchas líneas nodales enmarañadas con movimientos

²⁹ Centro de Cultura contemporánea de Barcelona.

continuos que guardan cierto parecido visual a los *drippings* del expresionismo abstracto (ver Fig. 1, 3 y 5).

Por el contrario, en aquellos sistemas fluviales en los que predominan los paisajes sonoros industriales y la acción humana es constante (ciudades, zonas industriales y cursos de agua cercanos a carreteras), la estructura de los sonidos artificiales registrados suele ser mucho más intensa, interrumpida y menos continua en el tiempo. Cuando se inicia la oscilación, el fluido tarda mucho más tiempo en entrar en resonancia y formar patrones estables. La forma de las ondas varía de forma intensa y produce picos de gran amplitud y momentos de baja intensidad por la variedad de frecuencias. Visualmente se traduce en procesos de resonancia muy intensos, pero de corta duración. Muchos de los sonidos industriales dan lugar a la formación de estructuras mucho más ordenadas y geométricas (por su uniformidad en las frecuencias), pero que se desvanecen con rapidez (ver Fig. 4).



[Fig. 5]. Ferran Lega (2021). *Ebro I*. Cartografía cimática del paisaje sonoro del ecosistema del río Ebro en la Llacuna de la Tancada, 140 x 80 cm. Fotografía cortesía del artista.

De esta forma, las cartografías cimáticas reflejan visualmente que los espacios acústicos donde los paisajes sonoros respetan los sonidos de los ecosistemas naturales, las formaciones de onda tienden a formar estructuras visuales de carácter orgánico, en movimiento y más prolongadas en el tiempo, pero menos definidas. Mientras que los paisajes sonoros en los que existen influencias acústicas artificiales, las estructuras visuales son menos duraderas, más ordenadas y con cierto componente geométrico.

Otro aspecto interesante que destacar es la propia abstracción que adquieren las cartografías visuales. Estas, como forma de acompañamiento visual, no determinarán la capacidad del oyente de construir sus propios escenarios mentales durante los procesos de escucha. Tradicionalmente los mapas son construcciones de una realidad que ya nos viene dada y a través de la experiencia artística el espectador puede observar estas cartografías cimáticas, con otra aproximación a la realidad desde lo no- simbólico. Este acto va en contra de las prácticas habituales que encontramos en muchas de las cartografías ligadas al paisaje sonoro, situando al oyente en un lugar que otorga relevancia a su propio proceso mental, acercándose más a nuevas corrientes como los conciertos de Francisco López, donde se dirige la atención hacia la experiencia de la escucha. De cara a futuras investigaciones, este es un proyecto abierto que puede extenderse hacia otros espacios hídricos y diferentes ecosistemas globales para potenciar una nueva mirada que podría ayudar a generar una aproximación desde el sonido a la ecología en la ciudadanía. Es un punto de partida a proyectos colaborativos que ahondan en la acústica medioambiental, la nueva construcción de mapas, así como la activación de procesos críticos y la acción ciudadana.

Referencias

- Biemann, Ursula (07/05/2021). Acoustic Ocean. *Geobodies.org*.
<https://www.geobodies.org/art-and-videos/acoustic-ocean>
- Costa, José M. (2015). “La ilusión del paisaje sonoro”. *Revista Arte y parte, Arte sonoro* (117) 50-53.
- Comelles, Edu (02/06/2021) Entrevista con Oriol Rosell. *Audiotalaia*.
<http://www.audiotalaia.net/2022/02/extra-entrevista-con-oriolrosell.html>
- Espinosa, Susana (2006). *Ecología acústica y educación*. Barcelona: Graó.
- Labelle, Brandon (2006). *Background Noise. Perspectives on Sound Art*. Nueva York: Bloomsbury.
- Lauterwasser, Alexander (2006). *Water Sound Images*. Newmarket: Macromedia.
- Licht, Alan (2007). *Sound Art*. Nueva York: Rizzoli.
- Lockwood, Annea (07/05/ 2021). A Sound Map of the Danube. *Annea Lockwood*. <http://www.annealockwood.com/compositions/a-sound-map-of-the-danube/>
- López, Xoan-Xil (Ed.). (2015). “La fonografía más allá del fonógrafo”. En *MASE, Historia y presencia del arte sonoro en España* (129-130). Córdoba: Bandaàparte.
- Nicklaus, Hans-Georg (1994). *Die Maschine des Himmels. Zur Kosmologie und Ästhetik des klangs*. Múnich: Wilhem Fink Verlag.
- Rodaway, Paul (1994). *Sensuous Geographies*. Londres: Routledge.

Murray Schafer, Raymond (1994). *The Soundscape. The Tuning of the World*. Rochester: Destiny.

Schneider, Marius (1998). *El origen musical de los animales-símbolos en la mitología y la escultura antiguas*. Madrid: Siruela.

Schwenk, Theodor (1988). *El caos sensible*. Madrid: Rudolf Steiner.

Watson, Chris; Singer, Clair M. (10/05/2021). Installations & Performances. *Chris Watson*. <https://chriswatson.net/category/installations/>

Westerkamp, Hildegard (2007). *Autumn Leaves, Sound and the Environment in Artistic Practice*. París: Angus Carlyle / Double Entendre.

Zimmer, Heirich (1995). *Mitos y símbolos de la India*. Madrid: Siruela.