

<https://artnodes.uoc.edu>

ARTÍCULO

Visualización de datos MIDI a partir de la bioconductividad del tomillo en la instalación sonora *Thymus Vulgaris*

Ferran Lega Lladós

Universidad de Lleida

Fecha de presentación: mayo 2024

Fecha de aceptación: julio 2024

Fecha de publicación: febrero 2025

Cita recomendada

Lega Lladós, Ferran. 2025. «Visualización de datos MIDI a partir de la bioconductividad del tomillo en la Instalación sonora *Thymus Vulgaris*». *Artnodes*, no. 35. UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa]. <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i35.428776>



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons. La licencia completa se puede consultar en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Resumen

El desarrollo de proyectos que combinan arte, ciencia y tecnología involucrando plantas ha experimentado una notable evolución a través del uso de la interacción participativa y el análisis de sus datos en tiempo real. La experiencia generada por la interacción humana evidencia las relaciones multiespecies utilizando medios como la imagen, el sonido o los propios datos extraídos durante el proceso. Este artículo presenta el trabajo realizado con los datos de la instalación sonora interactiva *Thymus Vulgaris* (2023), exhibida en el centro de arte La Panera, In-Sonora Madrid (2024) y Sónar+D (2024). La instalación explora las relaciones multiespecies derivadas del problema ecológico acontecido en la Timoneda de Alfés, sonificando un parterre de tomillo mediante el uso de una placa de programación Arduino, que procesa en tiempo real los cambios en la bioconductividad eléctrica de las plantas y los transforma en sonidos mediante una interfaz MIDI y un sintetizador. La obra crea un paisaje sonoro cambiante, midiendo los procesos eléctricos naturales del tomillo, que son transformados de forma radical por la interacción con otras especies (humanos, insectos, artrópodos). Un aspecto fundamental del proyecto es la visualización de los datos y su uso como partituras visuales MIDI sobre el DAW de un software de producción musical.

Palabras clave

arte sonoro interactivo; visualización datos MIDI; partituras visuales; sonificar datos de plantas

Visualization of MIDI data from the bioconductivity of thyme in the sound installation *Thymus Vulgaris*

Abstract

The development of projects that combine art, science and technology involving plants has undergone a remarkable evolution through the use of participatory interaction and the analysis of their data in real time. The experience generated by human interaction evidences multi-species relationships using media such as images, sounds or the data extracted during the process. This article presents the work done with the data of the interactive sound installation *Thymus Vulgaris* (2023), exhibited at La Panera art centre, In-Sonora Madrid (2024) and Sónar+D (2024). The installation explores multi-species relationships derived from the ecological problem at Timoneda de Alfés by sonifying a bed of thyme using an Arduino programming board that processes changes in the electrical bioconductivity of the plants in real time and transforms them into sounds via a MIDI interface and a synthesiser. The work creates a changing soundscape by measuring the natural electrical processes of the thyme, which are radically transformed by interaction with other species (humans, insects, arthropods). A fundamental aspect of the project is the visualisation of the data and its use as visual MIDI scores on the DAW of a music production software.

Keywords

interactive sound art; MIDI data visualization; visual scores; sonifying plant data

Introducción

Explorar los procesos políticos que abordan las relaciones multiespecies es actualmente uno de los focos de interés dentro del contexto del arte contemporáneo, que actúa como el reflejo de las preocupaciones sociales ante los desafíos ecosistémicos que debe abordar nuestra sociedad. Ahondar en «el interés en identificar los puntos de convergencia o encuentro entre intervención artística y la restauración ecológica trasciende el ámbito académico, hasta el punto de ofrecer herramientas conceptuales que habiliten nuevas aproximaciones» (Balaguer 2015, 43). Esta idea ha promovido que diversos artistas e investigadores se centren en el desarrollo de proyectos que abordan problemáticas globales, como la crisis climática o los cambios ecosistémicos, visibilizando actuaciones locales que se repiten de forma sistemática alrededor del planeta.

Ante tales preocupaciones, durante los últimos años, se han comensariado a nivel internacional diferentes exposiciones, como la Bienal del bioceno de Cuenca (2021-2022); *Plant-powered Art: Highlights from an Organic Exhibition where Nature also Creates* (2021) en los Países Bajos; y *Ecophilia, Trondheim International biennale for art and technology* (2022) en Noruega. En España, no somos ajenos a estas iniciativas y se han desarrollado diferentes proyectos expositivos, destacando Un encuentro vegetal en la Casa Encendida (2021); Ciencia Fricción, vida

entre especies compañeras, en el Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona (2021); Azkuna Centroa Bilbao (2023); y el ciclo *Imaginarios Multiespecies* celebrados en los centros de arte La Capella de Barcelona (2022) y la Panera de Lleida (2023). En todas estas exposiciones se explora la relación entre el ser humano con otros seres vivos, buscando espacios de confluencia entre disciplinas y distintas formas de conocimiento, y «este nuevo paradigma abre paso hacia una “tercera cultura” en la que la ciencia y arte están retadas a dialogar, a construir un discurso transdisciplinario que permita afrontar la crisis ambiental desde nuevos enfoques y perspectivas» (Novo 2015, 17).

Históricamente, en el ámbito científico, se han utilizado los árboles y las plantas como biomarcadores, permitiendo visibilizar las afectaciones de los factores ambientales y el cambio climático mediante la dendrocronología.¹ En el contexto del arte contemporáneo, hay artistas que trabajan a partir de estas temáticas y han desarrollado sus obras utilizando los datos obtenidos a partir de seres vivos. En el artículo «Pensar como un Pulpo», se expone que el arte juega un papel crucial y es conector entre diferentes disciplinas, traductor entre lenguajes acostumbrados a no entenderse y su metodología exenta de método está volcada en el proceso y la experimentación, convirtiéndose en gran laboratorio de pruebas para imaginar nuevas maneras de relacionarnos con otras formas de vida (Ptqk 2023, 265). Con esta idea se desarrolla el proyecto *Thymus vulgaris* (figura 1), una instalación sonora interactiva que aborda las relaciones multiespecies a través del uso

1. La dendrocronología es la ciencia que estudia los anillos de los árboles para determinar variaciones climáticas a partir del estudio de un conjunto de muestras de un ecosistema específico.

de la bioconductividad eléctrica generada por plantas de tomillo y su visualización como partituras visuales MIDI.²

La obra ahonda en un conflicto medioambiental de carácter político que afectó a la Timoneda de Alfés en Lleida, desde finales de los años setenta del siglo XX, hasta 2014. «La complejidad sobre el trabajo en proyectos que exploran las realidades ecosistémicas, pone de manifiesto los límites epistemológicos de la visión de la ciencia basada en la especialización del saber» (Alonso, Lega y Sgaramella 2022, 511), y cuando se trabaja con estas realidades complejas se requiere de procesos interdisciplinarios como la hibridación entre arte, ciencia y tecnología, para una comprensión más amplia que abarque múltiples áreas del conocimiento. El arte, por lo tanto, se torna una buena herramienta que permite trabajar con un enfoque más integrador estas disciplinas para resolver desafíos ecosistémicos.



Figura 1. *Thymus Vulgaris* (2023). Instalación sonora interactiva en la exposición *Imaginaris Multiespecies #tierras de Lleida*, en el centro de arte La Panera

Fuente: imagen del autor. https://www.youtube.com/watch?v=VshdKgWkY_c

1. Referentes de proyectos artísticos con plantas

El desarrollo científico-tecnológico originado en la década de 1970 propició una avalancha de proyectos que confluían entre arte, ciencia y tecnología, abordando una revisión sistémica de los procesos naturales de relaciones entre especies y «la creencia de que las plantas eran entidades sensibles e inteligentes, capaces de reaccionar a pensamientos y emociones humanas, se generalizó alimentando el coqueteo de la cultura popular con los seres vegetales» (Castro 2020, 173). Durante este periodo emergen proyectos pioneros que vinculan arte y plantas a través de la tecnología como *Green Music* (1975) de John Lifton, una pieza basada en la detección bioeléctrica de plantas en la Whitechapel Art Gallery de Londres. Otro proyecto inspirador es *Plant GSR Control of Audio-Video Tape Seed* (1971-1978) de Richard Lowenberg, basado en

la interacción entre plantas, sintetizadores y cintas de vídeo. Pioneros del arte interactivo como Christa Sommerer y Laurent Mignonneau abordan esta relación de la vida natural/artificial en relación con el ser humano en proyectos como *Interactive plant growing* (1992), evidenciando que la vida no puede entenderse como una unidad singular desvinculada de otras especies.

En nuestro rol como humanos ejercemos un papel desencadenador de acciones sobre otros seres y a través del arte intentamos plasmar cómo nos relacionamos e influimos sobre estas especies. La obra *Skotopoesis* (2015) de la artista Spela Petric es un ejemplo magnífico de este proceso y hace visible esta afectación mediante una serie de acciones de larga duración, donde la proyección de su sombra sobre un sembrado de berros imposibilita el desarrollo vegetal sobre la zona no iluminada. De esta forma, deja su huella en forma de silueta presente sobre un microecosistema.

Existen en España diferentes artistas de proyección internacional cuyo trabajo aborda la relación multiespecies utilizando plantas y herramientas tecnológicas actuales. Las fotografías realizadas mediante inteligencia artificial de Joan Fontcuberta en el proyecto *Florilegium* (2023) construyen una flora imaginaria que aborda esta idea de la necesidad de compilar las especies que tenían los primeros botánicos. Otro tipo de trabajos inspirados en las expediciones botánicas son las ilustraciones hiperrealistas de Juan Zamora expuestas en *La vida en emergencia* (2023) de la Fundación Sorigué.

En un contexto de obras creadas para entenderse desde el arte, la ciencia y la tecnología utilizando plantas, destacan las artistas María Castellanos y Esther Pizarro. Esta última ha presentado recientemente las obras *biolabmatrix* (2023) y *Bioalgaelab interespecies* (2023), proyectos que muestran esta hibridación explorando las relaciones entre especies. En esta línea, María Castellanos focaliza sus proyectos artísticos interactivos usando plantas y dispositivos digitales que le permitan desarrollar una interacción natural con humanos. Durante los últimos años, sus investigaciones la han llevado a presentar proyectos como *Clorofila 3.0* (2010-2015) y *Otras inteligencias, diálogos interespecies planta-humano* (2022), evidenciando la preocupación sobre otras formas de relacionarnos con los seres vegetales y otros seres vivientes.

«A través de una interfaz, cinco plantas conectadas a sensores basados en la electrofisiología miden las reacciones en tiempo real para que el usuario pueda identificar patrones de comportamiento a través del color, el sonido y los gráficos visibles en una interfaz» (Castellanos 2022).

Mostrar desde la confluencia entre arte, ciencia y la tecnología cómo los biomarcadores pueden ser elementos creativos más allá de su función biológica, permite dar visibilidad a proyectos que exploran respuestas multispecies. La instalación *Life Support System* (2022) del colectivo Disnovation.org, muestra en un metro cuadrado un cultivo artificial de trigo en un entorno cerrado donde se muestran los datos

2. MIDI es el acrónimo de Interfaz Musical para los Instrumentos Digitales y es una herramienta que permite trabajar con una escritura visual a partir de líneas, y generar notas musicales sobre una partitura gráfica.

de agua, luz, calor y nutrientes. De esta forma, evidencian al público las estimaciones en los valores de medición en las relaciones ecosistémicas. Otro ejemplo del uso de biodatos es la obra *Plant Machete* (2022) de David Bowen, quien utiliza la bioconductividad de una planta para generar impulsos sobre un brazo robótico armado con un machete.

Desde los proyectos pioneros de John Lifton a los actuales trabajos de María Castellanos, el sonido aparece como una herramienta de creación ligada al uso de los datos provenientes de seres vivos. Sin embargo, no todos los artistas que trabajan con plantas y sonido utilizan herramientas de medición sobre ellas, sino que «la práctica sonora con plantas no se circunscribe exclusivamente a instalar sensores en ellas, Lee Patterson realiza grabaciones de campo de los sonidos de las antocerías que hacen estallar burbujas de oxígeno en estanques» (Vélez 2022). Existen otros artistas que utilizan datos externos y los emplean sobre plantas para generar proyectos sonoros. Un ejemplo es la escultura sonora *Moss* (2021) de Marco Barotti, que genera respiraciones ambientales en tiempo real a partir de los datos de la calidad del aire de ciudades y los escenifica sobre una escultura de musgo cambiante. Otras obras digitales de gran complejidad tecnológica como *MB<CO2* (2022) del artista Thijs Biersteker, recopilan datos y muestran la relación entre cada megabyte digital usado y lo 20 gramos de CO₂ que se generan para producirlo.

2. Contextualización y origen de la obra

Thymus Vulgaris, es una instalación sonora interactiva que formó parte de la exposición colectiva *Imaginarios Multiespecies #tierras de Lleida* (2023), celebrada en el centro de Arte la Panera, pero que también ha sido exhibida en Technarte Palacio Euskalduna de Bilbao (2023), el Festival In-sonora Madrid (2024), y el Sónar+D Barcelona (2024). La obra explora las relaciones multiespecies ecosistémicas a partir de la planta de tomillo como elemento vegetal icónico dentro de la Timoneda de Alfés y se enmarca como continuación de un proyecto curatorial iniciado por Christian Alonso en el centro de Arte la Capella de Barcelona mediante la exposición *Imaginarios Multiespecies, el arte de vivir en un mundo en contingencia e incerteza* (2022). Las dos exposiciones ponen de manifiesto el abandono institucional que han recibido espacios naturales protegidos como el Delta del Llobregat y la Timoneda de Alfés, visibilizando las afectaciones generadas por el ser humano y cómo han sido priorizados los movimientos de desarrollo capitalistas de forma sistemática, por encima del valor medioambiental en estos parajes. Por ello hay que visibilizar desde el arte procesos que luchan contra estas ideas del Capitaloceno, «este debe ser deshecho de manera relacional para poder componer algo más vivible a través de patrones e historias semiótico-materiales» (Haraway 2019, 88). Podemos crear obras que hablan de ecosistemas más habitables

y atender a las interacciones para buscar soluciones que permitan una relación entre especies más satisfactoria, que es una de las premisas principales del proyecto positivo.



Figura 2. Imagen actual del aeródromo (2023) y las pistas del espacio natural de la Timoneda de Alfés con plantas herbáceas esteparias de secano como el tomillo y el esparto
Fuente: imagen del autor

La Timoneda de Alfés se ubica en el interior de la Reserva Natural Mas de Melons i secans de Lleida, a escasos 8 kilómetros del centro de la ciudad y está protegida por la Generalitat de Catalunya dentro del programa de Espacios Naturales (figura 2). En la actualidad se ha convertido en la zona esteparia más grande de Cataluña, con 107 hectáreas y desempeña un gran interés en el estudio de especies florales y como reserva ornitológica. Los orígenes de este lugar se remontan a tierras de labranza a principios del siglo xx, que fueron expropiadas a los agricultores para ser transformadas en un aeródromo en 1929 para el uso militar. Después de la guerra se instaló en el espacio el Real aeroclub de Lleida y desapareció la base militar. El espacio ha vivido permanentemente desde el fin de la dictadura en un conflicto medioambiental. Primero, entre los agricultores y administraciones que reclamaban la recuperación de las tierras una vez finalizado el uso militar. En segundo término, con el descubrimiento en la década de los ochenta de la *Alondra Dupont*³ (una especie de ave en peligro de extinción), los grupos ecologistas focalizaron sus protestas contra el aeródromo y diversas administraciones públicas despertando un amplio movimiento ecologista en la ciudad que culminó con que fuera declara-

3. La *Alondra Dupont* es un ave catalogada en peligro de extinción que anida sobre el suelo en zonas de arbustos bajos y su única zona de nidificación en Cataluña se ha encontrado en este paraje. Su primera catalogación en la Timoneda de Alfés se fecha en 1983 durante el desarrollo del *Atlas de los pájaros nidificadores de Cataluña y Andorra*.

da zona ZEPA⁴ y Espacio Natural Protegido de la Red Europea Natura en 2003. En 2014, ante una denuncia interpuesta por el grupo ecologista IPCENA⁵, el Tribunal Superior de Justicia de Cataluña obligó al cese de toda actividad aeronáutica. Se da la paradoja de la preservación de un hábitat único debido a la intervención humana, que transformó unas tierras de cultivo en un suelo para uso aeronáutico permitiendo la generación de un ecosistema esencial para muchas especies.

La instalación, creada para visibilizar este conflicto medioambiental, nos obliga a pensar la posición jerárquica que adoptamos cuando nos relacionamos con otras especies, «en un momento actual de profunda alteración de nuestra relación con el mundo se nos abre una posibilidad de volver a pensar las jerarquías en el esquema de producción del conocimiento» (Horne 2023, 284). El espectador, cuando entra en la sala de exposiciones, percibe un paisaje sonoro generado por la sonificación de la bioconductividad natural de un parterre de tomillo, en el que los sonidos tienen una cierta cadencia que depende de los procesos biológicos de las plantas.

La transformación real del paisaje sonoro de la sala aparece de forma substancial cuando el nivel de interacción generado por los visitantes con las plantas a través del tacto, las variaciones de luz e incluso el uso de dispositivos electrónicos se hacen evidentes mediante los cambios en el sonido. El artículo «Renunciar al control, la interacción y la evolución en obras de arte interactivas» expone que «las imágenes en nuestras instalaciones ya no son estáticas, prefijadas y predecibles, sino sistemas vivos en sí mismos, que representan los más mínimos cambios entre las interacciones entre el espectador y los procesos evolutivos de las imágenes» (Sommerer y Mignonneau 2000, 25). Con *Thymus Vulgaris* las personas toman conciencia directa derivada de la relación de sus acciones ante la escucha de los cambios producidos por la interacción, transformando el paisaje sonoro de todo el espacio expositivo.

Durante la exhibición de la obra se han mostrado en tiempo real y en directo también de forma puntual (durante algunos días), las partituras MIDI que se generan a partir de los registros de las notas producidas por las plantas sobre una pantalla. De esta forma, combinar la escucha y los datos visuales de las partituras a través de la interacción facilita la comprensión de la posición jerárquica que adquirimos respecto a otros seres vivos.

3. Visualizando los datos de la bioconductividad de *Thymus Vulgaris* a través de partituras visuales MIDI

Thymus vulgaris está basada en los procesos naturales de bioconductividad eléctrica de la planta de tomillo mediante la medición de los

minúsculos cambios de voltaje en su ecosistema natural. «Los datos son la nueva materia prima» explica (Rendgen 2015, 9), y con el objetivo de determinar cómo eran los procesos vitales eléctricos del tomillo se realizaron los primeros experimentos de mediciones en la Timoneda de Alfés durante el año 2022, para captar los datos provenientes de esta planta. Para ello, se diseñó un dispositivo con un microcontrolador programable Arduino One que mide cambios en la conductividad eléctrica mediante dos electrodos conectados a la planta. Las variaciones de microvoltaje se detectan mediante cálculos de medias y desviaciones estándar utilizando un oscilador 555 IC. Esto permite que la placa programada sea capaz de medir estas fluctuaciones y transformarlas en notas MIDI que pueden ser enviadas directamente a un software de producción musical utilizando un ordenador, o bien estar en un puerto de entrada de un sintetizador.

Los datos recopilados por los sensores en bruto son variaciones numéricas que podemos visibilizar en el *serial monitor* de Arduino o mediante el programa *hariless-midserial* y muestran los cambios producidos en la conductividad en tiempo real. En este sentido, se buscó una forma de visualizar estas variaciones a través de una partitura de un DAW⁶ durante periodos de larga duración, haciendo que las notas MIDI musicales creen estructuras visuales que funcionan como gráficas de los procesos de actividad e interacción sobre las plantas (figura 3).

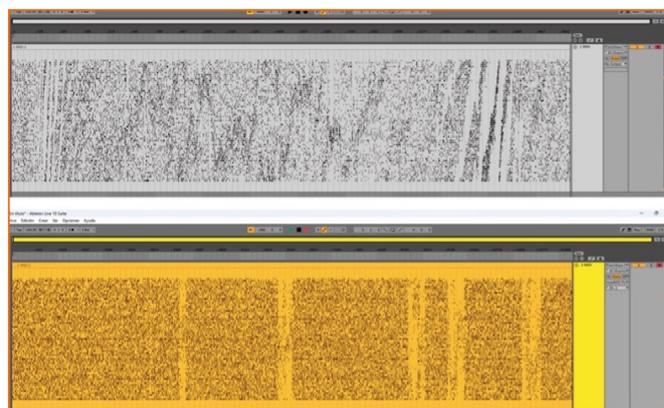


Figura 3. Recogida de biodatos en tiempo real en la Timoneda de Alfés (2022). La partitura MIDI superior con fondo gris pertenece a una planta de tomillo en flor (primavera) y la partitura MIDI inferior pertenece a una planta adulta en otoño
Fuente: imagen del autor

Cuando hablamos de paisaje sonoro todo «registro fonográfico limita la objetividad del proceso y la realidad del paisaje sonoro registrado» (Costa 2015, 55). Por ello, durante la investigación de campo se partió de registros fonográficos del paisaje sonoro de la Timoneda de Alfés, con la finalidad de construir un «Patch»⁷ con un sintetizador Behringer Deepmind D12, al que se denominó *Thymus Vulgaris Code*. Este sonido

4. Las zonas ZEPA son las zonas de especial protección para las aves.

5. El grupo ecologista IPCENA fundado en 1990 es el acrónimo de *Institució de Ponent per la Conservació i l'Estudi de l'Entorn Natural* (Institución de Ponente para la Conservación y el Estudio del Entorno Natural).

6. DAW es el acrónimo inglés de Digital Audio Workstation. Este sistema permite visualizar notas musicales sobre una interfaz visual de un programa de ordenador dedicado a la producción musical.

7. Un *patch* es un pequeño programa asignable a la memoria interna de un sintetizador que se puede modificar y grabar para ser utilizado.

emula la atmósfera real del espacio natural donde se ubican las plantas, de una forma electroacústica y es el sonido base sobre el cual se generarán diferentes notas MIDI.

La instalación refleja las características geográficas de una zona esteparia y se materializa con un parterre de metacrilato de 200 × 120 centímetros, que contiene 20 plantas de tomillo. La obra se escenifica sobre una mesa con un sintetizador y dos placas de programación Arduino One (figura 4). La primera de ellas está conectada a una de las plantas y al sintetizador permitiendo la escucha de la actividad eléctrica en tiempo real de todo el parterre (hay conectividad de todas las plantas a través del sustrato). La segunda está conectada a un osciloscopio que muestra la onda de sonido generada mediante la fuente de señal analógica y digital, sobre su pantalla.

Observar los cambios producidos por la interacción de las personas sobre las plantas permitió documentar los registros visuales de las notas MIDI con un ordenador y el software Ableton Live 11. La pieza contaba también con un sistema de iluminación LED de crecimiento que estaba operativo durante las horas de luz solar y el personal de sala regaba la pieza habitualmente para favorecer su crecimiento.



Figura 4. *Thymus Vulgaris* (2024) en In-Sonora Madrid. Visitantes interactúan con las plantas para transformar el paisaje sonoro de la sala de exposiciones
Fuente: imagen del autor

El proceso de medición de los biodatos se ha realizado siempre respetando al máximo aspectos éticos, puesto que el uso de seres vivos debe cumplir con unos compromisos que reproduzcan al máximo sus condiciones ecosistémicas naturales y pueden surgir preguntas como «¿Adherir sensores a los troncos de los árboles o a las hojas de las plantas, puede causarles daños a las plantas? ¿Vale la pena? ¿Cuáles son nuestras obligaciones morales como artistas y escritores de mostrar respeto a la planta?» (Gibson 2018, 27). Teniendo en cuenta estas implicaciones, los sensores durante la duración de las exposiciones han estado conectados cada día a una planta diferente, minimizando la afectación sobre sus hojas y tallos.⁸

Durante los tres meses de exposición del proyecto *Thymus Vulgaris* en el centro de arte La Panera se realizaron diferentes mediciones en forma de partituras visuales con las que evaluar, tanto de forma visual como acústica, la interacción generada entre visitantes y plantas. La figura 5 muestra dos partituras visuales y, en ambas, se hace visible de fondo la misma estructura en forma de dientes de sierra con las notas musicales MIDI. Durante algunos días de la exposición, se ubicó una pantalla en la que los espectadores podían visualizar estos datos en tiempo real.

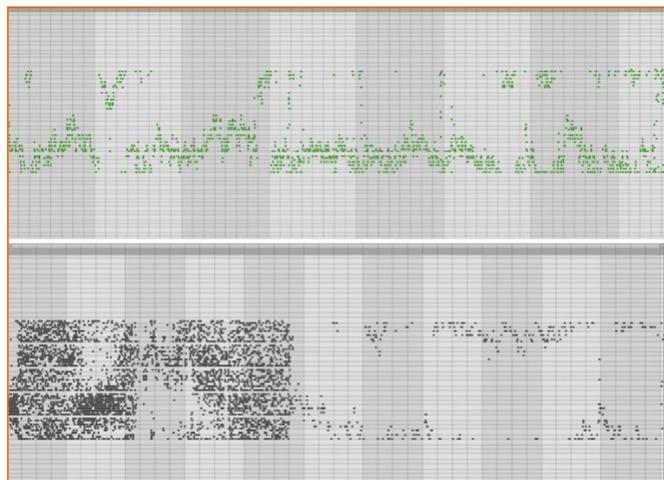


Figura 5. Partituras visuales MIDI de dos días diferentes en el Centro de arte La Panera durante 2023. La imagen superior sin interacción y la inferior con interacción de escolares
Fuente: imagen del autor. https://www.lapanera.cat/es/programacion/exposiciones/imaginariis-multiespecies-terres-de-lleida?set_language=es

Cuando pensamos en el impacto de los datos, «cualquier visualización es una interpretación, y es la responsabilidad del diseñador ser completamente consciente sobre la intencionalidad de comunicación de cada propuesta» (Ciuccarelli 2015, 82). Pensando en la finalidad de estos datos, se decidió comparar diversas partituras visuales (figura 5). En la primera, las notas MIDI de color verde se muestran en un periodo de registro de la bioconductividad sin ningún tipo de interacción humana en la sala. En cambio, la partitura compuesta por notas de color negro evidencia la interacción realizada por grupos escolares, que visitaron el centro de arte durante una mañana. Cuando finalizó la visita, la interacción cesó y la estructura de las notas MIDI en la partitura volvió a tener una apariencia similar a la primera. En esta experiencia, los electrodos estaban conectados a una única planta de tomillo, pero la medición repercutía sobre la interacción con todas las plantas del parterre, puesto que existía conectividad entre todas ellas a través del sustrato.

Cada planta tiene su propia huella visual en forma de cartografía que refleja, mediante biodatos, su ciclo vital. Cuando se hacen registros sobre

8. Al final de los tres meses de exposición, todas las plantas sobrevivieron en buenas condiciones y, al desmontar la obra, fueron donadas a diferentes personas ligadas al centro de arte La Panera. La tierra de la pieza juntamente con otros áridos que formaban parte de la muestra fueron reutilizados por la empresa que gestiona los jardines del ayuntamiento de la ciudad.

muchas plantas diferentes de una misma especie, aparecen estructuras visuales similares. En cambio, si comparamos las partituras entre especies diferentes de plantas como una flor de pascua y el brote de una patata (sin que exista interacción humana), podemos observar las notables diferencias visuales que se establecen mediante su representación (figura 6). Hacer visibles estos datos en forma de partituras durante la exposición de un proyecto sobre una pantalla o mediante su impresión en tiempo real puede ser una forma complementaria de ahondar en la comprensión sobre cómo nos relacionamos con otras especies.



Figura 6. Registros MIDI de más de larga duración sobre dos especies de plantas diferentes. Con fondo verde aparecen los datos del brote de patata y sobre fondo naranja los de flor de pascua durante su exhibición en el festival de arte contemporáneo Embarrat 2023, en el Museo Trepapat de Tàrraga
Fuente: imagen del autor

Conclusiones

El auge en el desarrollo de proyectos artísticos, que utilizan biomarcadores en el contexto de la crisis ambiental actual, evidencia las preocupaciones sobre cómo nos relacionamos con nuestro entorno multiespecies. Proyectos expositivos como *Otras inteligencias, diálogos interespecies planta-humano* (2022), de María Castellanos, ejemplifican mediante la exposición de dispositivos interactivos que trabajan con datos de plantas, cómo podemos adoptar un enfoque más integrador y colaborativo para abordar los desafíos ecológicos a los que nos enfrentamos.

La confluencia entre procesos de arte, ciencia y tecnología para dar una visibilidad social a problemas ecosistémicos ha permitido desarrollar

la instalación sonora interactiva *Thymus Vulgaris*, que aborda cuestiones ecológicas y políticas reflexionando sobre las complejas relaciones entre el ser humano y las diversas formas de vida que componen un ecosistema del territorio en la Timoneda de Alfés. Utilizando la interacción en tiempo real, se visualizan datos de la bioconductividad de las plantas, mediante partituras visuales MIDI, apostando por una forma innovadora de representar la interacción entre el mundo vegetal y el humano. Este enfoque creativo no solo permite capturar los procesos biológicos de las plantas, sino que también ofrece una experiencia multisensorial única para que los espectadores sean capaces de interpretar los datos y obtener cartografías visuales de su interacción. La visualización de estos datos en forma de partituras MIDI como cartografías sonoras proporciona una representación gráfica de la actividad eléctrica de las plantas a lo largo de periodos de tiempo prolongados, ofreciendo una comprensión más profunda sobre la relación que como humanos tenemos con ellas.

Utilizar el software de producción musical Ableton Live como plataforma, permite crear partituras visuales MIDI que aportan una gran flexibilidad en términos de diseño sonoro y manipulación de datos. Los registros MIDI guardados en un ordenador permiten que los artistas experimenten con una variedad de instrumentos y efectos para dar forma al paisaje sonoro resultante, construyendo nuevas narrativas de escucha mediante la interacción con plantas durante un periodo o una exposición. Estas visualizaciones de datos también abren la puerta a la colaboración interdisciplinaria entre científicos, artistas y músicos, en su análisis e interpretación con el objetivo de relacionar conocimientos, enriqueciendo así el proceso creativo y fomentando una comprensión más holística de las relaciones multiespecies.

Como obra de arte, *Thymus Vulgaris* genera un paisaje sonoro abierto en la sala de exposiciones y «todo soundscape puede ser evocador. Pero ha de tenerse en cuenta que solo se puede evocar aquello que previamente se conoce» Costa (2015, 61). Por este motivo, habitualmente, en el arte sonoro, los registros se acompañan de imágenes que permiten al visitante relacionar los procesos de escucha abstractos con elementos que pueda identificar. Estas partituras visuales MIDI a partir de los datos de las plantas son representaciones visuales que pueden funcionar como cartografías expositivas y acompañar al proyecto expositivo para inocular desde una abstracción sonora, unas referencias para identificar los procesos sonoros obtenidos y enfatizar las relaciones y jerarquías que establecemos cuando ejercemos la interacción con otras especies.

Referencias bibliográficas

- Alonso, Christian, Ferran Lega Lladós y Chiara Sgaramella. «Territorios de confluencia: una aproximación socio-eco-estética a las ecologías del Delta del Llobregat». *ANIAV-UPV*, (2022): 511. DOI: <https://doi.org/10.4995/ANIAV2022.2022.15458>
- Balaguer, Luis. «Sinergias entre las intervenciones artísticas en el territorio y la restauración ecológica: Ámbitos para el encuentro». En:

- Tonia Raquejo y José María Parreño (eds.). *Arte y Ecología*. (Madrid: Publicaciones UNED, 2015), 41-45.
- Barotti, Marco. «Moss». *Marco Barotti*, (s.f.). <https://www.marcobarotti.com/Moss>. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2024].
- Bienal de Cuenca. «Bienal del bioceno». *Bienal de Cuenca*, (s.f.). <https://blog.bienaldecuenca.org/wp-content/uploads/2021/06/Bienal-del-Bioceno-texto-curatorial-copia.pdf>. [Fecha de consulta: 23 de junio de 2024].
- Biersteker, Thijs. «MbCO2». *Thijs Viersteker*, (s.f.). <https://thijsbiersteker.com/mbco2>. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2024].
- Bowen, David. «Plant machete». *David Bowen*, (s.f.). <https://www.dwbowen.com/plant-machete>. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2024].
- Canal La Panera Lleida. «“Imaginaris multiespècies #Terres de Lleida”. Exposició col·lectiva a cura de Christian Alonso». *YouTube*, (s.f.). <https://www.youtube.com/watch?v=SPLmY1FeqmY&t=670s>. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2024].
- Castellanos, María. «Otras inteligencias. Diálogos interespecie planta-humana». *Maria Castellanos*, (s.f.). https://www.mariacastellanos.net/?/=seccion/proyectos/entrada/otras_inteligencias. [Fecha de consulta: 23 de abril de 2024].
- Castro, Teresa. «The 1970s plant craze Antennae». *The Journal of art and nature*, vol. 52, n.º 10, (2020): 171-189. DOI: <https://hal.science/hal-03814440/document>
- cccb. «Ciencia Fricción, vida entre especies compañeras». *CCB*, (2021). <https://www.cccb.org/ca/exposicions/fitxa/ciencia-friccio/234907>. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2024].
- Ciuccarelli, Paolo. «Turning visualisations into stories and “big pictures”». En: Julius Wiedemann (ed.). *Information Graphics*. (Colonia: Taschen, 2015), 91-96.
- Costa, José Manuel. «La ilusión del paisaje sonoro». En: José María Lafuente (ed.). *Arte y Parte*. (Santander: Editorial Arte y Parte, 2015), 49-64.
- Disnovation. «Life support system». *Disnovation.org*, (2020). <https://disnovation.org/lss.php>. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2024]
- Esther Pizarro Studio. «Biolabmatrix&interespecies latentes». *Esther Pizarro Studio* (2023). <https://www.estherpizarro.es/biolabmatrix-and-interespecies-latentes-c-2023.html>. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2024].
- Fundación Sorigué. «Juan Zamora, la vida en emergencia». *Fundación Sorigué*, (s.f.). <https://www.fundaciosorigue.com/ca/exposicion/la-vida-en-emergencia-juan-zamora/>. [Fecha de consulta 13 de mayo de 2024].
- Gybson, Prudence. *Covert Plants*. California: Brainstorm Books, 2018.
- Haraway, Donna. *Seguir con el problema*. Barcelona: Consonni, 2019.
- Horne, Luz. «Un saber-sabor sin sujeto». En: Azucena Castro (ed.). *Futuros Multiespecie, prácticas vinculantes para un planeta en emergencia*. (Valencia: La imprenta GC, 2023), 279-285.
- In-sonora. «Thymus Vulgaris». *In-sonora*, (s.f.). <https://in-sonora.org/ficha-obra/thymus-vulgaris/>. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2024].
- La Casa Encendida. «Un encuentro vegetal». *La Casa Encendida*, (s.f.). https://www.lacasaencendida.es/storage/9805/12674-ca45-cuaderno_encuentro_vegetal.pdf. [Fecha de consulta: 27 de junio de 2024].
- Novo, María. «El diálogo ciencia/arte: una vía integradora para abordar la crisis ambiental global». En: Tonia Raquejo y José María Parreño (eds.). *Arte y Ecología*. (Madrid: Publicaciones UNED, 2015), 41-45.
- Petric, Spela. «Scotopoiesis». *Spela Petric*, (s.f.). <https://www.spelapetric.org/#/scotopoiesis/>. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2024].
- Ptqk, María. «Pensar como un pulpo». *Azucena Castro* (ed.). *Futuros Multiespecie, prácticas vinculantes para un planeta en emergencia*. (Valencia: La imprenta GC, 2023), 263-278.
- Rendhen, Sandra. *Information Graphics*. Colonia: Taschen, 2015.
- Sommerer, Christa y Laurent Mignonneau. «Renunciar al control. La interacción y la evolución en las obras de arte interactivas de Sommerer y Mignonneau». Ángela Molina y Kepa Landa (eds.). *Futuros emergentes, arte interactividad y nuevos medios*. (Valencia: Institució Alfons el Magnànim, 2000), 25-34.
- Sonar+D. «Project area thymus vulgaris». *Sónar*, (s.f.). Consultado 12 de mayo de 2024. <https://sonar.es/es>
- Teks. *Ecophilla, Trondheim International biennale for art and technology*. Teks, (2022). <https://teks.no/wordpress/wp-content/uploads/2023/03/Meta.Morf-2022-katalog-1.pdf>. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2024].
- Unbore. «Plant-powered Art: Highlights from an Organic Exhibition where Nature also Creates». *Unbore*, (2021). <https://www.unbore.org/stories/2021/11/27/plant-powered-art-highlights-from-an-organic-exhibition-where-nature-also-creates>. [Fecha de consulta: 27 de junio de 2024].
- Vélez, David. «Fotosíntesis, cooperación y vibración: escuchando junto a las plantas». *Tsonamediciones*, (2022). <https://tsonamediciones.cl/fotosintesis-cooperacion-y-vibracion-escuchando-junto-a-las-plantas/>

CV

**Ferran Lega Lladós**

Universidad de Lleida

ferran.lega@udl.cat

Ferran Lega (1983) es doctor en Bellas artes y premio extraordinario de doctorado por la Universidad de Barcelona. Actualmente, combina la docencia e investigación como profesor lector en la Universidad de Lleida con la práctica artística, donde se ha especializado en la producción de proyectos de arte, ciencia y tecnología mediante el arte sonoro, explorando las relaciones entre ser humano y entornos multiespecies. Ha recibido becas de instituciones públicas como la Generalitat de Catalunya, la Unión Europea e instituciones privadas. Sus trabajos académicos han sido publicados en revistas científicas especializadas en arte y ha presentado el resultado de sus trabajos en prestigiosos congresos internacionales como ISEA; Technarte, Art, science and city y Arts in society. Sus obras forman parte del fondo nacional de arte contemporáneo de la Generalitat de Catalunya e instituciones privadas y han sido exhibidas en centros de arte y museos como La Panera, Sant Andreu Contemporani, Arts Santa Mònica, Sónar, Eufònic, Museo de arte moderno Morera, Museo de Tortosa, Sala Josep Renau Valencia, Lumínico México, La Capella, In-Sonora Madrid, MEM Bilbao, Palacio Euskalduna, Fundación Tàpies o la Fundación Botín, entre otros.