



ESPACIO, TIEMPO Y FORMA 9

AÑO 2021
NUEVA ÉPOCA
ISSN 1130-4715
E-ISSN 2340-1478

SERIE VII HISTORIA DEL ARTE
REVISTA DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

UNED





ESPACIO, TIEMPO Y FORMA

AÑO 2021
NUEVA ÉPOCA
ISSN 1130-4715
E-ISSN 2340-1478

9

SERIE VII HISTORIA DEL ARTE
REVISTA DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

DOI: <https://doi.org/10.5944/etfvii.9.2021>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA



La revista *Espacio, Tiempo y Forma* (siglas recomendadas: ETF), de la Facultad de Geografía e Historia de la UNED, que inició su publicación el año 1988, está organizada de la siguiente forma:

- SERIE I — Prehistoria y Arqueología
- SERIE II — Historia Antigua
- SERIE III — Historia Medieval
- SERIE IV — Historia Moderna
- SERIE V — Historia Contemporánea
- SERIE VI — Geografía
- SERIE VII — Historia del Arte

Excepcionalmente, algunos volúmenes del año 1988 atienden a la siguiente numeración:

- N.º 1 — Historia Contemporánea
- N.º 2 — Historia del Arte
- N.º 3 — Geografía
- N.º 4 — Historia Moderna

ETF no se solidariza necesariamente con las opiniones expresadas por los autores.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Madrid, 2021

SERIE VII · HISTORIA DEL ARTE (NUEVA ÉPOCA) N.º 9 2021

ISSN 1130-4715 · E-ISSN 2340-1478

DEPÓSITO LEGAL
M-21.037-1988

URL
ETF VII · HISTORIA DEL ARTE · <http://revistas.uned.es/index.php/ETFVII>

DISEÑO Y COMPOSICIÓN
Carmen Chincoa Gallardo · <http://www.laurisilva.net/cch>

Impreso en España · Printed in Spain



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

DOSSIER

EL OBJETO DESBORDANTE. ESPACIOS INMERSIVOS Y ESTRATEGIAS MULTISENSORIALES EN EL ARTE

Editado por Eduard Cairol y Tomas Macsotay Bunt

THE OVERFLOWING OBJECT. IMMERSIVE SPACES AND MULTI-SENSORIAL STRATEGIES IN ART

Edited by Eduard Cairol y Tomas Macsotay Bunt

INMERSIÓN SONORA Y MICROSONIDO. ESTUDIO DE CASO DE LA OBRA DE ALVA NOTO Y RYOJI IKEDA

SOUND IMMERSION AND MICROSOUND. CASE STUDY OF THE WORK OF ALVA NOTO AND RYOJI IKEDA

Jose Antonio Vertedor-Romero ¹ y José María Alonso-Calero²

Recibido: 30/03/2021 · Aceptado: 29/06/2021

DOI: <https://doi.org/10.5944/etfvii.9.2021.30521>

Resumen

A través del análisis transversal, cualitativo y descriptivo de la obra de Alva Noto y Ryoji Ikeda, este trabajo presenta conceptos y tendencias creativas relacionados con la producción de entornos inmersivos a partir de la creación audiovisual computacional. Desde una óptica de análisis de contenido, se destacan los principales rasgos comunes entre estos autores como son, el microsonido, la estética del error (*glitch*) y el *loop*. Además, atendemos al uso que hacen estos autores de la computadora para la sonificación y visualización de flujo de datos. Nuestro objetivo principal es el de describir, analizar y categorizar la complejidad computacional de las creaciones de estos autores para obtener una visión global de cómo la informática ha implementado el pragmatismo de la creación audiovisual. Se destaca un uso del sonido más allá de la contemplación estética, es decir, el sonido como herramienta de investigación para examinar el impacto que tiene en un espectador expuesto a ciertas frecuencias sonoras.

Palabras clave

Alva Noto; Ryoji Ikeda; Producción audiovisual; Microsonido; Sonificación y visualización de datos; Inmersión sonora

Abstract

Through a transversal, qualitative and descriptive analysis of the work of Alva Noto and Ryoji Ikeda, this work presents concepts and creative trends related to the production of immersive environments from computational audio-visual creation. From a content analysis perspective, we highlight the main common features between these authors, such as microsound, the aesthetics of failure (Glitch) and

-
1. Universidad de Málaga. C. e.: vertedor@uma.es; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3418-9959>
 2. Universidad de Málaga. C. e.: chato@uma.es; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3636-4020>

Loop. In addition, we pay attention to the use they make of the computer for the sonification and visualisation of data flow. Our main objective is to describe, analyse and categorise the computational complexity of the creations of these authors to obtain a global vision of how computer science has implemented the pragmatism of audio-visual creation. We highlight a use of sound beyond aesthetic contemplation, i.e., sound as a research tool to examine the impact it has on a viewer exposed to certain sound frequencies.

Keywords

Alva Noto; Ryoji Ikeda; Audio-visual production; Microsound; Data flow sonification and visualization; Sound immersion

.....

1. INTRODUCCIÓN

A través de este estudio de caso, planteamos hacer una revisión de los procesos creativos centrados en la producción audiovisual basada en algoritmos de la obra del artista alemán, Carsten Nicolai, quien utiliza el seudónimo Alva Noto en sus performances, y del japonés, Ryoji Ikeda. La producción de ambos autores se organiza en torno a la estética de los datos, a la creación de macro espacios donde imperan proyecciones con unos formatos que sobrepasan la escala humana, esto unido a una organización sonora que parte de la descomposición de partículas de sonido mediante el uso de código de programación que se puede clasificar en la estética del microsonido. A través del estudio de sus obras, se revisarán principios estéticos que son comunes en ambos artistas. Estos son, *glitch*, microsonido y *loop*. Recursos que serán definidos a lo largo de este documento.

Del trabajo de Carsten Nicolai, cabe destacar su interés por conseguir superar la separación de las percepciones sensoriales del ser humano. Esto lo lleva a cabo mediante la producción de fenómenos científicos en relación con las frecuencias de luz y sonido perceptibles por la vista y el oído singular. Bajo la influencia de sistemas con referencia científica, Nicolai involucra en su trabajo patrones matemáticos como son las redes complejas, códigos, errores o estructuras aleatorias y de autoorganización. Sus instalaciones cuentan con una estética minimalista que, por su elegancia y consistencia, nos proporcionan la experiencia de «sentir de manera física la potencia de las frecuencias sonoras en nuestro cuerpo y en nuestra mente»³.

Por otro lado, el punto de vista creativo de Ryoji Ikeda se basa en un mundo impulsado por los datos. Este entorno puede percibirse como reconfortante al entenderse cada hecho como una victoria sobre el vasto desconocido o siniestro que evoca los temores de un «gran hermano» intruso. Para Ryoji Ikeda, los datos son un elemento de belleza hipnótica y una puerta de entrada a la eternidad. En su obra, *datamatics* [versión 2.0], por ejemplo, el artista presenta una secuencia de imágenes y sonidos generada por computadora en la que «convirtió el flujo de datos en patrones cambiantes que parecían oscilar al borde del caos»⁴.

El presente trabajo se une a una corriente de reflexión teórica y filosófica que en la actualidad se encuentra en pleno proceso de evolución a nivel mundial, y es que cada vez más el panorama de creación audiovisual se ve implementado por propuestas con estas características, como podemos ver con proyectos de investigación como, *Tecnologías de lo Sonoro*, dirigido por Jesús Jara López, realizado durante el año 2015 en Medialab Prado, Madrid, donde se planteaba un:

...espacio de difusión, experimentación y reflexión en torno a las tecnologías libres centradas en síntesis de sonido, su estructura y forma musical, así como sobre los

3. NICOLAI, C. *Auto-Pilot*. Berlin: Die Gestalten Verlag, 2002, p.35.

4. DA FONSECA-WOLLHEIM, C.: «An Artist for Whom the Glitch Is the Message». *Wall Street Journal (Online)*. (2010). Recuperado 15 de junio de 2018, de <http://www.wsj.com/articles/SB10001424052748703466704575489733500498228>

nuevos modos en que se socializan estas tecnologías y una reflexión general sobre cómo construir una pedagogía de esta forma de hacer música⁵.

Podemos comprobar la implicación que existe en otros países de Europa con respecto a la cultura de la música electrónica en general, un buen ejemplo de esto es Alemania, con el proyecto *MOMEM*, *Museum of Modern Electronic Music*, en Frankfurt, a través del cual podremos ver la repercusión que ha tenido la música electrónica en Europa. Se trata de una idea anunciada en el año 2015 para un espacio-museo enfocado sólo a la música electrónica, interfaces y prácticas artísticas relacionadas con la producción de música electrónica⁶. También en Alemania, en la ciudad de Karlsruhe, encontramos el museo para los nuevos medios, *ZKM* (*Zentrum für Kunst und Medien*), cuyo concepto original tomaba la música como elemento principal, y en el que «el Instituto de Música y Acústica sigue ocupando una posición importante en la institución hoy en día, a pesar de que el *ZKM* en su conjunto se desplazó hacia el predominio de los medios visuales»⁷.

2. OBJETIVOS

Nuestro objetivo principal con este trabajo es el de describir, analizar y categorizar la complejidad computacional de las creaciones de Alva Noto y Ryoji Ikeda para obtener una visión global de cómo la informática ha implementado el pragmatismo de la creación audiovisual. Al tratarse de dos productores influyentes que cuentan con una prolífera línea de trabajo, el estudio de sus obras servirá como referencia para otros investigadores que se planteen algún tipo de propuesta relacionada con estos formatos de creación. Analizaremos sus producciones en el terreno de la sonificación y la visualización de datos mediante la observación de los recursos que utilizan para realizar sus proyectos. En este proceso, estudiaremos también los métodos que manejan para poner en práctica sus instalaciones inmersivas y sus actuaciones en directo en las que utilizan la energía del sonido para alterar la percepción del espectador. Con esto pretendemos que nuestro trabajo contribuya como una aportación a la literatura relacionada a la cultura audiovisual del ámbito hispanohablante. Esto también servirá finalmente para obtener recursos que pueden aplicarse a cualquier proceso creativo.

Específicamente nos remitimos a las obras de Alva Noto y Ryoji Ikeda para realizar dos tipos de observación. Por un lado, un análisis microscópico de sus trabajos. Éste consistirá en estudiar los elementos que los autores ponen de manifiesto en cada una de sus obras y, por otro lado, se realizará un análisis macroscópico que muestre

5. MEDIALAB PRADO.: *Tecnologías de lo sonoro - Medialab-Prado Madrid*. (2015). Recuperado 20 de septiembre de 2016, de <https://www.medialab-prado.es/noticias/tecnologias-de-lo-sonoro>

6. MOMEM: *MOMEM - Museum Of Modern Electronic Music*, (s. f.). Recuperado 19 de septiembre de 2016, de <http://momem.org/>

7. GOEBEL, J.: «The ZKM Institute for Music and Acoustics up to 2002: Politics, context and foundations». *Organised Sound*, 14(03), (2009), p.236.

el carácter instalativo e inmersivo de las obras que vamos a observar. Esta inquietud surge de la necesidad de contextualizar las prácticas artísticas en torno a la creación para comprenderlas. Nos apoyamos en elementos propios de la producción audiovisual computacional con la idea de ofrecer una descripción amplia a un público general. Nuestra intención con esto es la de obtener una visión más profunda del proceso de creación en estas tendencias artísticas implementadas por el algoritmo y las nuevas tecnologías.

3. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

De los principios aportados por la metodología cualitativa, adoptamos las prácticas que nos ayudan a facilitar descripciones textuales complejas sobre la experimentación llevada a cabo por diferentes autores en cualquier línea de investigación, en este caso la producción audiovisual computacional. Nos centramos en realizar una contribución mediante un enfoque interpretativo y naturalista del mundo a partir del análisis de los procesos creativos de los autores propuestos. Tratamos de dar sentido e interpretar los fenómenos que componen estas tendencias en términos de los significados que los autores analizados en este artículo aportan a través de sus obras. Para esto nos ayudaremos de los datos descriptivos extraídos de las propias palabras de los autores en referencia a sus proyectos artísticos.

Tomamos también de esta metodología su cualidad inductiva, es decir, la posibilidad de basarnos en la observación de hechos y fenómenos desde una perspectiva holística para generar nuevo conocimiento, ya que, como contempla esta metodología, la experiencia de los fenómenos es importante en las áreas científicas donde se recolectan datos de hechos y fenómenos estudiados para llegar a una hipótesis o teoría general. Para conseguir esto, observamos el escenario y los autores como un todo, además de considerar todas las perspectivas como nexos conectados a los objetivos planteados.

Por otro lado, como herramienta desarrollada para investigaciones de las ciencias sociales y los medios de comunicación, el análisis de contenido ha sido útil para generar una descripción objetiva del tema planteado en esta propuesta. La estructura conceptual que se ha creado con este artículo permite visualizar los conceptos interrelacionados en este campo de estudio. Se ha procedido a esto mediante la realización de inferencias reproducibles que parten de la observación directa de los fenómenos expuestos. Los datos que componen este artículo han sido extraídos de entornos empíricos vinculados a este ámbito de investigación o aportados por los propios creadores a través de diferentes publicaciones.

Por último, el estudio de caso nos permite analizar la conducta de los autores involucrados en los procesos creativos a los que se está atendiendo. Para esto ha sido muy valioso realizar un examen profundo del fenómeno de la producción audiovisual computacional y contextualizar los entornos más frecuentes en los que podemos localizar esta tendencia creativa. Ha sido necesario utilizar múltiples fuentes de datos, desde las bases académicas hasta las opiniones de diferentes especialistas relacionados con la materia de estudio. De este modo se ha podido

acotar y abordar con más claridad el entorno creativo que envuelve a estos autores en sus prácticas.

4. CATEGORÍAS ESTÉTICAS EN LA ERA POST-DIGITAL

En la actualidad, existen infinidad de subgéneros que son empleados en la creación artística digital. En este sentido, escuchamos hablar de post-digital, microsonido o *glitch*, entre muchas otras descripciones subgénero. Nicolai se encuentra junto con otros artistas como son, Ryoji Ikeda y Mika Vainio (del dúo *Pan Sonic*), como una de las primeras figuras influyentes de la música post-digital de mediados y finales de los años noventa, que desde entonces ha sido la estética dominante en la música electrónica y experimental reciente. El término post-digital fue acuñado por primera vez por el artista de música electrónica y teórico Kim Cascone en su artículo, *The Aesthetics of Failure: Post-Digital Tendencies in Contemporary Computer Music*, para describir una «estética emergente que abarcaba una obsesión con las aplicaciones musicales potenciales de: las señales de prueba, el audio dañado, el abuso de las herramientas digitales, las estructuras microsónicas, el ruido del sistema o los artefactos digitales»⁸.

En este sentido, Cascone ha argumentado de manera bastante contundente que «en la música electrónica reciente el medio ya no es el mensaje, la herramienta se ha convertido en el mensaje»⁹. Las opiniones sobre la viabilidad de este argumento varían, pero a pesar de ello, este enfoque en las rupturas y errores de estructuras formales regulares ha sido un interés continuo en el trabajo de Nicolai, como lo ha sido en muchos otros autores¹⁰.

A continuación, observaremos algunos principios que se encuentran dentro de esta estética post-digital y que residen en el proceso creativo de Alva Noto, de Ryoji Ikeda y de otros muchos productores de espectáculos audiovisuales de esta índole, elementos que hemos etiquetado dentro de lo que definimos como «estética post-rave», por encontrarse dentro de una evolución social relacionada a la música electrónica y al uso de tecnologías de control audiovisual¹¹. El uso de los recursos audiovisuales que hacen estos autores es propio de nuestro actual panorama tecnológico. Se apoyan precisamente en la posibilidad que ofrece la tecnología para trabajar a un nivel de complejidad al que resultaría difícil llegar a través de medios analógicos. Los términos a los que prestaremos atención serán, *glitch*, microsonido y *loop*, ya que son elementos que en la actualidad se encuentran inherentes en la mayoría de las producciones audiovisuales de cualquier dimensión.

8. CASCONI, K.: «The Aesthetics of Failure - Post Digital Tendencies in Contemporary Computer Music». *Computer Music Journal*, 24(4), (2000), p.13.

9. CASCONI, K.: *op. cit.*, p.12.

10. KNOWLES, J. D.: «Alva Noto». *Filter*, 62, (2006), p.2.

11. ANDERSON, T. L., & KAVANAUGH, P. R.: «A 'Rave' Review: Conceptual Interests and Analytical Shifts in Research on Rave Culture», *Sociology Compass*, 1, (2007), pp.499-519.

Un ejemplo de esto lo encontramos en la obra, *Modell 5*, 1995, de Kurt Hentschläger y Ulf Langheinrich, grupo conocido con el nombre *Granular~Synthesis*.

En esta pieza, los autores consiguen crear un trabajo muy contundente tan sólo extrayendo unas pocas expresiones de la cara de la *performer* Akemi Takeya y presentándolas en una vista frontal a partir de movimientos que se disuelven en una redundancia desnaturalizada. De este modo crean unas estructuras rítmicas basadas en loops que generan emociones contradictorias. Sus autores enmarcan esta pieza dentro de la línea de *multimedia-monument*, un concepto que, como ellos mismos describen, consiste en una «proyección de vídeo sobre cuatro pantallas gigantes que muestran en primer plano la cabeza de Akemi Takeya, esto se acompaña con una banda sonora tocada con varios sintetizadores que se emite a través de un sistema de sonido extremadamente potente»¹². El trabajo estaba compuesto por contenido de vídeo que fue manipulado fotograma a fotograma y proyectado en cuatro pantallas del tamaño de una pared para crear un trabajo de cuarenta y cuatro minutos a partir de la recombinación granular de seis segundos de material. «La manipulación muy detallada del contenido exige la atención del espectador y pone en tela de juicio la percepción que el público tiene del material audiovisual»¹³.

4.1. ESTÉTICA GLITCH

El pensamiento vinculado al *software* de música computacional ha aportado novedosas metodologías de creación digital experimental a la producción audiovisual. Estos procesos centran el interés en la relación entre la imagen y el sonido gestionado por medio de *software*. Con estas prácticas surgen además diferentes y muy diversos estilos musicales que en ocasiones hibridan lo analógico y lo digital, como vemos con el uso de *clicks*, *cuts* y *glitches*, «sonidos que han sido traídos a una época donde los medios digitales han abierto un camino diferente para producir estímulos sensoriales. Estos sonidos son introducidos rápidamente en distintos géneros de música electrónica, como ocurre por ejemplo en la música *Techno*»¹⁴. En relación con el uso de este tipo de sonidos, Whitelaw propone la idea de «inframedia» como un estrato inferior dentro de las líneas principales de los medios electrónicos¹⁵.

La estética *glitch*, también denominada estética post-digital o del error, ha sido recogida y utilizada por muchos artistas audiovisuales, incluso ha provocado la creación de un manifiesto *glitch*¹⁶. Ciertamente, la música computacional ha llevado a combinar la creatividad artística con métodos científicos. Las correlaciones entre diferentes disciplinas como la biología, la cristalografía, la informática o la mecánica

12. FORTIER, D.: «Festival Manca». *Le Monde*, (1995).

13. BATTY, J., HORN, K., & GREUTER, S.: «Audiovisual granular synthesis: micro relationships between sound and image». *Proceedings of The 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment Matters of Life and Death - IE '13*, (2013), p.4.

14. WHITELAW, M.: «Sound Particles and Microsonic Materialism». *Contemporary Music Review*, 22(4), (2003), p.95.

15. WHITELAW, M.: «Inframedia audio». *Artlink*, 21(3), (2001), p.97.

16. MENKMAN, R. The glitch moment (um). En *Network Notebooks* (Ed.), *Networkcultures.Org*. Institute of Network Cultures, 2011.

de fluidos han tenido la finalidad de investigar la posibilidad de crear producciones audiovisuales en un marco de conocimientos interdisciplinarios. Un claro ejemplo de estas relaciones interdisciplinarias pueden ser algunos trabajos realizados con autómatas celulares que han sido llevados a la producción de música electrónica¹⁷.

4.2. MICROSONIDO

Por otro lado, tomaremos las palabras del compositor y programador informático, Curtis Road, cuando se refiere a la escala de tiempo micro, la cual engloba los fenómenos transitorios de audio, esto es, una amplia gama de sonidos que se extiende desde el umbral de la percepción del timbre (varios cientos de microsegundos) hasta la duración de los objetos sonoros cortos (~100 ms). Esto abarca el límite entre la gama de frecuencias de audio (aproximadamente 20 Hz a 20 kHz) y la gama de frecuencias infrasónicas (inferior a 20 Hz). Desatendido en el pasado debido a su inaccesibilidad, el dominio del microtiempo ocupa ahora un lugar de primer orden en el interés compositivo. El microsonido es ubicuo en el mundo natural. Los eventos de transición se desarrollan en la naturaleza:

Un pájaro canta, una ramita se rompe, una hoja se arruga. Es posible que no tomemos en cuenta los eventos micro acústicos hasta que ocurran en masa, lo que desencadena un receptor estático global. Experimentamos las interacciones de los microsonidos sobre el sonido de un rocío de gotas de agua en una orilla rocosa, el gorgoteo de un arroyo, el chirrido de la lluvia, el crujir de la grava que se está pisando, el chasquido de las brasas ardientes, el zumbido de un enjambre de abejas, el silbido de los granos de avena a vertidos en un tazón, y el crujido del derretimiento del hielo. Las grabaciones de los delfines revelan un lenguaje compuesto enteramente por patrones de *clicks* de alta frecuencia¹⁸.

4.3. LOOP

Por último, la combinación de los principios del *glitch*, el microsonido y el *loop*, permite producir conjuntos de retroalimentaciones que ofrecen secuencias rítmicas no esperadas, a través de un proceso auto-generativo que, en palabras del matemático estadounidense conocido como el fundador de la cibernética, Norman Wiener, quedaría definido como el «control de una máquina en base a su comportamiento real, y no al esperado»¹⁹. Este principio del *loop* está muy presente en el trabajo de los autores propuestos, como podemos ver por ejemplo a través del trabajo de Takashi Ikegami que influenció la obra de Alva Noto, *Active mutation in self-reproducing*

17. MIRANDA, E. R.: «Cellular Automata Music: An Interdisciplinary Project». *Interface-Journal of new music research*, 22(1), (1993), pp.3-21.

18. ROADS, C. *Microsound*. The MIT Press, Cambridge, MA, 2004, p.21.

19. CAPRA, F. *La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona, Anagrama, 1998, p. 75.

networks of machines and tapes, 1995, como afirma este autor en una entrevista con el crítico de arte, Hans Ulrich Obrist²⁰. En este estudio de Ikegami se analiza el *loop* y el error desde la evolución de una serie de máquinas lectoras de cintas que son influenciadas por un ruido externo al azar donde se presupone, por un lado, una mutación probabilística causada por este ruido, mutación pasiva, y, por otro lado, una mutación determinista causada por la acción de la máquina, mutación activa²¹.

4.4. LO SUBLIME EN LA OBRA DE ALVA NOTO Y RYOJI IKEDA

Nos gustaría hacer un inciso en este punto para referirnos a los conceptos de bello y sublime ya que serán utilizados a lo largo de este escrito con idea de referirnos a la obra de los autores propuestos. Tomaremos en primer lugar las aportaciones de Immanuel Kant sobre esta cuestión. Kant se refiere a lo sublime como aquello que conmueve y además siempre debe ser grande, mientras que lo bello encanta y puede ser también pequeño. Lo sublime en Kant no deleita ni place como lo hace la belleza, sino que conmueve. Tiene que ver con una conmoción a través de una elevación, distinguiendo entre lo sublime matemático y lo sublime dinámico, donde el primero tiene que ver con las cantidades y lo segundo con la energía y el movimiento. En este sentido, afirma Kant que nuestra imaginación es insuficiente para juzgar lo inconmensurable, al contrario que ocurrirá con lo bello²². Observando la obra de estos autores se desprende la imposibilidad de imaginar lo que ocurre en lo que está sucediendo, de manera que el espectador queda asombrado ante la monumental cantidad de datos que se reflejan en estas producciones.

Tomaremos aquí unas palabras de Slavoj Žižek que nos ayudan a aproximar la idea de lo sublime a la obra de Noto e Ikeda, si observamos este hecho desde el principio computacional:

El objeto sublime es un objeto que no puede ser abordado de demasiado cerca: si nos acercamos demasiado a él, pierde sus rasgos sublimes y se convierte en un objeto vulgar y común sólo puede persistir en un interespacio, en un estado intermedio, dividido desde una determinada perspectiva, medio visto. Si queremos verlo a la luz del día, se transforma en un objeto cotidiano, se desintegra, precisamente porque en sí no es nada²³. (Žižek, 2001, p. 222).

20. NICOLAI, C.: *Auto-Pilot*, p.77.

21. IKEGAMI, T., & HASHIMOTO, T.: «Active mutation in self-reproducing networks of machines and tapes». *Artificial Life*, 2(3), (1995), p.3.

22. KANT, Immanuel. *Observaciones acerca del sentimiento de lo bello y de lo sublime*. Madrid, Alianza editorial, 2015.

23. ŽIŽEK, Slavoj. *El sublime objeto de la ideología*, Siglo XXI, 2ª ed., México, 2001, p.222.

5. ALVA NOTO

Carsten Nicolai es un artista y músico nacido en el antiguo distrito alemán Karl-Marx-Stadt en 1965. En la actualidad sigue desarrollando su trabajo desde la ciudad de Berlín. Además de haber estudiado pintura y arquitectura, Nicolai forma parte de una generación de productores audiovisuales que trabajan de manera transversal entre diferentes áreas de conocimiento como música, arte y ciencia. Su producción artística, tanto la visual como la sonora, contiene una fuerte adhesión al reduccionismo, una tendencia artística que sirvió como tránsito entre el arte figurativo y el abstracto que fue iniciada por pintores como Piet Mondrian, Willem de Kooning, Marc Rothko y Morris Louis. En el ámbito de la ciencia, la reducción busca a menudo explicar un fenómeno complejo mediante el examen de uno de sus componentes a un nivel mecanicista más elemental. En este sentido, encontramos que el reduccionismo científico puede aplicarse tanto a la percepción de un elemento simple, a una escena compleja o a una obra de arte²⁴. Alva Noto dirige sus experimentos sonoros en el campo de la música electrónica creando su propio código de signos, acústica y símbolos visuales²⁵.

Junto con Olaf Bender y Frank Bretschneider, es cofundador de la etiqueta *raster-oton*, *archiv für ton und nichtton* (1996) que también funciona como sello para el lanzamiento de su propio material. Nicolai ha realizado y creado instalaciones en espacios expositivos internacionales como el Guggenheim Museum de Nueva York, la Documenta X en 1997, el San Francisco Museum of Modern Art y la Bienal de Venecia de 2001²⁶. Diversos proyectos musicales incluyen colaboraciones notables con Ryuichi Sakamoto, Ryoji Ikeda (*Cyclo*), Blixa Bargeld o Mika Vanio. Nicolai ha recorrido como Alva Noto diferentes países de Europa, Asia, Sudamérica y los Estados Unidos. Entre otros, ha actuado en el *Solomon R. Guggenheim Museum* de Nueva York, en el Museo de Arte Moderno de San Francisco, en el centro *Pompidou* de París y en el *Tate Modern* de Londres²⁷.

Al nacer en la República Democrática Alemana, Carsten Nicolai creció bajo la influencia de un ambiente en el que sólo se podía tener un acceso restringido a la información, lo que significa que pasó su juventud sin una exposición general a los medios de comunicación capitalistas en una época en la que el texto, la comunicación, el diseño, los gráficos, la música y las imágenes en pantalla podían ser producidas por una simple máquina, la computadora. Su capacidad para utilizar computadoras con este fin está directamente relacionada con la creación de sus obras. La continuidad y los hilos de correlación son temas que avanzan consistentemente a lo largo de su trabajo²⁸. Comenzó trabajando en la creación de visualizaciones de fenómenos sonoros como la frecuencia, el ritmo y los ciclos,

24. KANDEL, E. R. *Reductionism in art and brain science: Bridging the two cultures*. Nueva York, Columbia University Press, 2016.

25. NICOLAI, C.: *carsten nicolai*, (s. f.). Recuperado 29 de octubre de 2017, de <http://www.carstennicolai.de/?c=biography>

26. CANNON, A.: «Carsten Nicolai: Inserting Silence». *Mono Kultur, September*, (2005), p.2.

27. NICOLAI, C.: *carsten nicolai*.

28. NICOLAI, C.: *Anti Reflex* (M. Hollein (ed.)). Verlag der buchhandlung walter könig, 2000, p.41.

pero su interés se centró sobre todo en la internalización de los fenómenos sonoros, es decir, en lugar de externalizar la relación entre la obra de arte y el espectador creando objetos en un estado no material cercano al de los cuerpos en movimiento, Nicolai se esforzaba por involucrar al espectador en el núcleo interno de una obra. En este sentido, el espectador se sincroniza con la obra, dando como resultado un proceso creativo abierto. «Este pensamiento se basa en la idea de que, al entrar en el núcleo interno de la obra, el espectador puede captar elementos impredecibles que el creador no puede controlar»²⁹.

Muchas de los trabajos de Nicolai son visualizaciones o sonificaciones aplicadas a principios formativos derivados de números de Fibonacci, espirales, algoritmos y otros patrones naturales. Utilizando la continuidad de la forma y el sonido y la sinestesia entre las facultades de la vista y el oído, Nicolai une los ciclos presentes en el funcionamiento del mundo natural a los tiempos, las vibraciones y las oscilaciones que surgen en el interior del propio espectador. Los métodos que emplea son reductivos, abstractos, directos y ontológicos, podría decirse que crea pinturas a partir de materiales transparentes que expresan lucidez y luz. En su obra utiliza sonidos procedentes de ondas sinusoidales puras, así como de equipos de audio, tocadiscos y grabadoras de cassetes. Para Carsten Nicolai, «todos estos elementos son herramientas que sirven para lograr la transformación o la transmisibilidad»³⁰. Entre otros reconocimientos, Nicolai ha conseguido el Gran Premio del 17 Festival de Artes de Medios de Japón. También está representado por la *Galerie EIGEN + ART* de Leipzig, Berlín, y por la *Pace Gallery*, Nueva York³¹.

Como artista y músico, la naturaleza de su proceso creativo es interdisciplinar. Carsten Nicolai afirma que trabaja a partir de contradicciones. Asegura que crear polaridades es uno de los principios esenciales en su proceso creativo³². Analizando las estructuras de la música de Carsten Nicolai, tanto en el aspecto microscópico como en lo macroscópico, puede observarse que se ha beneficiado de la introducción de los compositores del siglo XX que se ocuparon de expandir la música más allá de sus límites tradicionales, adoptando al mismo tiempo los procedimientos de la música popular convencional. Estas técnicas seriales que los compositores del siglo XX emplearon para purgar sistemáticamente cualquier resto de estructura tonal, son la base de la organización del trabajo de Nicolai. «La indeterminación, las creaciones ambientales, las esculturas sonoras y las instalaciones, han forzado otros límites en nuestra comprensión de la relación de la música con las imágenes, el entorno y el público»³³. «Los sonidos típicamente considerados extraños son ahora musicalizados en la obra de Carsten Nicolai»³⁴.

29. *Ibidem*.

30. *Ibidem*.

31. DIGICULT: *Carsen Nicolai at Art Basel | Hong Kong*. (2014). Recuperado 8 de enero de 2019 de <https://digicult.it/news/carsen-nicolai-art-basel-hong-kong/>

32. COLLIS, A.: «Sounds of the system: the emancipation of noise in the music of Carsten Nicolai». *Organised Sound*, 13(1), (2008), p.33.

33. WYSE, L.: «Free music and the discipline of sound». *Organised Sound*, 8(03), (2003), p.237.

34. COLLIS, A.: *op. cit.*, p.33.

ANÁLISIS DE LA OBRA DE ALVA NOTO: LA «BELLEZA» DEL ALGORITMO

Comenzaremos este análisis de la obra de Alva Noto desde el año 1996, que para Nicolai fue el momento en el que él mismo comenzó a «destruir» su trabajo, a descomponerlo y fragmentarlo. La fragmentación fue uno de los puntos más importantes para él, en el sentido de que cada fragmento aporta como resultado una gran unidad de datos, incluso si este fragmento es muy pequeño todavía contiene toda la información de la unidad mayor. Como afirma el autor, «esto lo vemos ahora convertirse en realidad en términos de investigaciones recientes sobre el ADN, la parte más pequeña de nuestras células tiene la información acerca de todo nuestro cuerpo»³⁵. Como resultado de esta fragmentación de su obra en combinación con los principios de *loop* antes mencionados, encontramos la obra *Realistic*, 1998³⁶, donde Nicolai hace alusión a la influencia que el trabajo de Ikegami antes mencionado tiene en su proceso creativo.

En una entrevista realizada por el Doctor en Comunicación, Lukas Suveg, a Carsten Nicolai, el autor explica que su trabajo se basa esencialmente en algoritmos que él mismo programa con los que toma el control de los ritmos. Esta programación la aplica a sonidos obtenidos de grabaciones de ruidos máquinas, módems, teléfonos y tonos de fax con los que diseña la mayoría de sus sonidos en lugar de utilizar secuenciadores tradicionales³⁷. Podríamos entender este proceso algorítmico como un modelo diferente al de la tradicional notación musical.

Es decir, lo que permite a Alva Noto llegar a la fragmentación de la onda de sonido y al control de esta es el uso de código de programación. En el trabajo, *Uncanny Space: Theory, Experience and Affect in Contemporary Electronic Music*, el profesor de música de la *University of Liverpool*, Robert Strachan, se centra específicamente en el *glitch*, y afirma que se trata de un recurso surgido a finales de 1990 que tiene la finalidad de haberse convertido en quizás el paradigma central de la *Laptop Music Performance* a lo largo de los últimos diez años. En este mismo trabajo afirma que Alva Noto es uno de los pioneros en utilizar esta estética del microsonido, propia de los errores producidos por los sistemas operativos sobrecargados o por el uso indebido de tarjetas de sonido. Según Strachan, «lo que hace Alva Noto con su trabajo es poner de relieve las perturbaciones y rupturas que se producen en nuestras interacciones con la tecnología para darle un uso musical»³⁸. Las técnicas de microsonido disuelven las barreras de la arquitectura musical dentro de un medio más fluido y flexible, el sonido puede unirse, evaporarse o mutar dentro de otros sonidos. Cabe hacer un inciso para señalar que estas técnicas aplicadas al sonido

35. CANNON, A.: *op. cit.*, p.15.

36. NICOLAI, C.: *Auto-Pilot*, p.25.

37. SUVEG, L.: *Alva Noto - Unitxt | Music Review | Tiny Mix Tapes*. Tiny Mix Tapes, (2008). Recuperado 15 de marzo de 2019, de <http://www.tinymixtapes.com/music-review/alva-noto-unitxt>

38. STRACHAN, R.: «Uncanny Space: Theory, Experience and Affect in Contemporary Electronic Music». *Trans. Revista Transcultural de Música*, 14, (2010), p.4.

mediante la ayuda de computadoras son igualmente aplicables a la imagen o al vídeo, como hemos podido ver en el ejemplo mostrado con la obra, *Modell 5*.

En una entrevista realizada por Papayannakis a Carsten Nicolai, el artista describe la influencia que ejerce en su proceso creativo la lectura del artículo de Takashi Ikegami y Takashi Hashimoto antes mencionado. Según dice Nicolai en esta entrevista, la relación con el trabajo de Ikegami y Hashimoto le llevó a investigar sobre inteligencia artificial. También afirma que los errores pueden llegar a ser un punto de partida para el pensamiento creativo y que pueden desencadenar un momento creativo. Un error del sistema puede ser el punto donde surjan creatividad o inteligencia. Un error puede actuar como la irritación que impulse a la evolución, o crear unas nuevas calidades. Por lo tanto, los errores son útiles y trata de usarlos, dice. Al mismo tiempo que «tiene cuidado para evitar errores en términos de producción, está muy interesado en utilizar los errores en su proceso creativo»³⁹.

CREACIÓN TRANSVERSAL EN LA OBRA DE ALVA NOTO

Nos gustaría comenzar este apartado haciendo alusión a un dato peculiar sobre este productor, que es el hecho de utilizar diferentes pseudónimos en sus proyectos, es decir, Alva Noto es el nombre que emplea Carsten Nicolai para sus actuaciones audiovisuales en directo, como se ha mencionado al inicio de este texto, aunque también utiliza otros nombres en proyectos musicales como Aleph-1 o Noto. Dejando a un lado este detalle, que de hecho es habitual en diferentes artistas y productores, cabe resaltar que su trabajo gira en torno a fenómenos científicos relacionados con el sonido y la luz que él combina magistralmente en diferentes proyectos interdisciplinarios o en actuaciones en vivo. Nicolai determina que:

Su trabajo se centra en abordar intensamente el área de transición entre el arte y la ciencia, con lo que trata de superar la separación de las percepciones sensoriales del hombre haciendo que distintos fenómenos científicos, como son las frecuencias de sonido y de luz, sean perceptibles tanto para los ojos como para los oídos⁴⁰.

INFLUENCIAS MUSICALES

Fue en la década de 1990 cuando se produjo un giro multipolar en la matriz *Cyberpunk*. La música electrónica no sólo revolucionó la relación entre la música y la tecnología, sino que estableció además las bases para una nueva generación de músicos, un nuevo tipo de activista y un nuevo catalizador para un cambio radical de la realidad. A medida que la ola en el mundo de las computadoras e Internet

39. PAPANNAKIS, Y.: «*alva noto Interview: Yannis Papayannakis*». 1, (2007), pp.1-2.

40. YONG MOON, J.: *Algorithmic Visual Music*, (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de https://studylib.net/doc/8594691/algorithmic-visual-music_

comenzó a crecer de manera exponencial, se fue modificando cada aspecto de la vida moderna. La música electrónica creó híbridas abstracciones ultramodernas de ritmos primigenios en su búsqueda por pasar del placer auditivo a la inmersión absoluta. Tuvo lugar una ramificación en dos direcciones, por un lado, la cultura DIY (*do it yourself*) desarrolló una vía en torno al acceso al sonido mientras que por otro lado comenzaba a surgir un nuevo espíritu de autoorganización en una generación individualista alienada por el capitalismo *laissez faire*⁴¹.

En este periodo encontramos grupos como *Kraftwerk*, *Einstürzende Neubauten* o *Depeche Mode*, que «han sido grandes influencias para Carsten Nicolai en sus inicios», como él mismo reconoce en algunas entrevistas⁴². Entre los artistas que han colaborado con Nicolai destacamos al compositor, músico y performer, Blixa Bargeld, cantante del grupo *Einstürzende Neubauten*, quien afirma que Carsten Nicolai tiene una metodología muy particular de editar sus sonidos. Según Bargeld, «el interés de Nicolai es el de crear sonidos exclusivamente de modo electrónico, es decir, sin utilizar *samples*, desde la exploración del sonido a partir de un aspecto muy concreto del fenómeno acústico en sí mismo»⁴³.

COLABORACIONES

En las actuaciones de Carsten Nicolai la mayoría de los gráficos y sonidos que utiliza son generados por él mismo mediante el uso de la computadora. Sus composiciones audiovisuales muestran una estética inteligente ya que podemos encontrar una lógica de cómo lo visual y el sonido se relacionan y afectan entre sí. En este sentido, cabe mencionar las colaboraciones esporádicas de Carsten Nicolai con Ryoji Ikeda. El autor japonés centra su proceso creativo:

...en los puntos particulares de los ultrasonidos, las frecuencias y las características esenciales del propio sonido. Su obra explora la propiedad física del sonido, su causalidad con la percepción humana y la diánoia matemática como música, tiempo y espacio. Utilizando al máximo la tecnología digital y la informática, Ikeda ha estado desarrollando métodos microscópicos para la ingeniería y la composición de sonido⁴⁴.

El trabajo de este productor puede definirse por ofrecer muestras de interesantes obras de sonido e imagen sintéticos.

Ryoji Ikeda trabajó con Carsten Nicolai en el proyecto colaborativo, *Cyclo*, donde examinaron el error, las estructuras y los bucles repetitivos mediante *software* y música computacional con módulos audiovisuales para la visualización sonora en directo. También hicieron presentaciones en vivo para sus álbumes,

41. SIRIO: *Birth of the Cyberpunks* | *sp23infoblip*, (2013). Recuperado 20 de enero de 2018, de <https://sp23.org/2013/06/14/birth-of-the-cyberpunks/>

42. YOUNG, Rob.: «Carsten Nicolai unedited - The Wire», *The Wire magazine*, (2010). Recuperado 8 de mayo de 2018, de <http://www.thewire.co.uk/in-writing/interviews/carsten-nicolai-unedited>

43. *Ibidem*.

44. YONG MOON, J.: *op. cit.*

+/- (1996), *o degrees* (1998) y *Matrix* (2000), con las que mostraron un estilo único de sonido eléctrico. «Sus imágenes parecen explicar lógicamente cómo el algoritmo que genera el sonido enfatiza efectivamente en su propio sonido»⁴⁵

Cabe destacar en este punto al artista audiovisual japonés, Ryoichi Sakamoto (1951), ya que junto a Carsten Nicolai «han desarrollado un importante número de publicaciones y actuaciones audiovisuales» a las que pensamos que debemos prestarle especial atención. Sakamoto es uno de los músicos más relevantes de los últimos 40 años, fundador de la *Yellow Magic Orchestra* y ganador de un Oscar por la música de la película, *El Último Emperador*. Además, «este compositor obtuvo un enorme éxito con su álbum, *async* (2017)». Alva Noto + Ryuichi Sakamoto es el proyecto interdisciplinar de Carsten Nicolai y el famoso músico japonés Ryuichi Sakamoto. Han realizado diferentes publicaciones durante su más de diez años de colaboraciones, algunas de éstas son, *Summvs*, *Vrioon*, *Insen*, *Revep*, *Insen Live DVD* (con actuaciones de algunos de sus espectáculos en vivo) y *UTP*, un proyecto realizado con el grupo *Ensemble Modern*. En sus creaciones y actuaciones, Alva Noto procesa los sonidos del piano de Ryuichi Sakamoto, creando una mezcla de piano y microsonidos o *glitches* electrónicos. Estos autores han conseguido crear un tipo de música difícil de clasificar. Han sido considerados como «el dúo menos tímbrico y más espectral que ha parido la música contemporánea moderna y ponen fin a un serial de colaboraciones que han sido, a todas luces, de lo más jugoso que la ha dado la música digital»⁴⁶.

En 2015 compusieron la banda sonora de, *The Revenant*, una película dirigida por Alejandro González Iñárritu. En 2018 contaron con la participación de este dúo en la celebración de los 25 años de Sónar de Barcelona para ofrecer el concierto de clausura en el *Teatre Grec* de Barcelona. Aquí los artistas presentaron un espectáculo totalmente nuevo e inédito en el que se encontraban trabajando en ese momento, *Two*. En éste «se podía escuchar material sonoro creado especialmente para la ocasión, además de dejar espacio para la improvisación»⁴⁷. Por un lado, los ritmos lentos al piano de Sakamoto, la superposición de teclas y el intercalado de pulsaciones erróneas sobre estructuras de atmósferas lineales. Por otro lado, «Alva Noto aplicando de manera uniforme pero curiosamente caótica una suerte de electrificación digital de las nuevas formas de música, tan cerca del ruidismo metódico como del arrastre y paralización de sonidos vía digital»⁴⁸.

45. *Ibidem*.

46. FANMUSICFEST: *Alva Noto + Ryuichi Sakamoto | Biografía, vídeos, fotos y álbums*. (s. f.). Recuperado 17 de abril de 2020, de <https://fanmusicfest.com/content/alva-noto-ryuichi-sakamoto>

47. SÓNAR: *Alva Noto & Ryuichi Sakamoto - Sónar Barcelona 2018*, (2018). Recuperado 20 de febrero de 2019, de <https://sonar.es/es/2018/artistas/alva-noto-ryuichi-sakamoto>

48. *Ibidem*.

PROCESO CREATIVO

En la entrevista-conferencia presentada por Emma Warren en la Academia de Música Red Bull de Madrid en 2011, Carsten Nicolai ofrece conversaciones sobre la diferencia entre el sonido y la música, además de aclarar cuestiones sobre el impacto físico que provoca trabajar con diferentes rangos de frecuencia a la vez. Nicolai afirma en esta entrevista que su interés principal se centraba en el sonido y que fue más tarde cuando comenzó a introducirse en la música. Su inquietud le llevó a fijarse en la percepción de las frecuencias súper altas, llevando a cabo algunos ensayos en su cuerpo para encontrar una manera en la que realmente comenzase a percibir esas frecuencias ultra altas y experimentar cuáles eran las sensaciones que éstas le producían. Afirma que de esta investigación obtuvo una experiencia realmente positiva y negativa a la vez, pero un aspecto muy relevante fue tratar de comprender si sólo imaginó que escuchaba cosas o si realmente las escuchó, de lo que comprendió que necesitaba algunos dispositivos que le permitiesen visualizar aquellas frecuencias. En este caso, comenzó trabajando con un osciloscopio muy básico para ver si la frecuencia estaba realmente allí o no⁴⁹.

En lo que respecta a sus procesos de desfragmentación, encontramos un trabajo que nos gustaría resaltar, se trata del proyecto interdisciplinar con formato de instalación, *Mikro Makro*, de 1997, realizado con Mika Vainio y concebido para ser visto simultáneamente en Alemania, Finlandia y Polonia. Las pistas compuestas para esta instalación transportaban los pensamientos y reflexiones de los dos artistas sobre las estructuras micro y macro vistas de la misma manera, estas pistas fueron publicadas en un CD por el sello, Noton. «Las pistas de sonido estaban inspiradas en los sonidos de la tomografía de una resonancia magnética y en las grabaciones radiotelescópicas de un pulsar, las cuatro pistas se restringieron a patrones y rastreos de sonido muy simples y reducidos»⁵⁰.

PROCESO COMPOSITIVO

Como comenta el autor en una entrevista ofrecida por el sitio web, XLR8R, a la hora de componer su música se inspira en lo visual, especialmente en el cine o los dibujos arquitectónicos. También considera muy influyentes los sonidos no musicales, como pueden ser los ruidos y los accidentes auditivos. Como afirma en esta entrevista, dependiendo del proyecto en el que se encuentra inmerso su evolución creativa es diferente. Inicia el trabajo realizando esbozos sonoros que él describe como «atmósferas» derivadas de una imagen o una metáfora. Esto puede consistir en un pequeño clip o una imagen fija, por ejemplo. Estas «visiones sonoras» están reforzadas por estas «atmósferas» que para Nicolai se convierten en puntos de

49. WARREN, E.: *Alva Noto | Red Bull Music Academy*, (2011). Recuperado 2 de noviembre de 2016, de <http://www.redbullmusicacademy.com/lectures/carsten-nicolai-listening-to-10000-khz>

50. NOTO, & VAINIO, M.: *Mikro Makro*. Raster Noton, (2010). Recuperado 15 de noviembre de 2017, de <https://boomkat.com/products/mikro-makro-10ff6def-2230-4f97-a362-97307aca5d1c>

referencia para todo lanzamiento que emprende. Como el autor define, «es como hacer una banda sonora para una postal que alguien te envía». Carsten Nicolai afirma que «cuando vuelve la vista a cada uno de sus proyectos ya realizados, puede identificar claramente la estética que quería conseguir en ese momento». También describe el hecho de que escuchar esa música le da vida nuevamente al espíritu de esa imagen. «Mientras escucho, puedo recordar claramente lo que estaba pensando y viendo exactamente en ese momento en particular»⁵¹.

REALISTIC (1998)

Como resultado de la mezcla entre la fragmentación de la obra de Carsten Nicolai con los principios de lo que hemos definido más arriba como «estéticas post-rave», haciendo alusión a la cultura *rave* surgida en los años 80⁵², encontramos el proyecto, *Realistic*. Se trata de una alusión directa a la influencia que el trabajo del profesor Ikegami tuvo en el proceso creativo de la obra de Carsten Nicolai. Nos referimos al artículo de Takashi Ikegami y Takashi Hashimoto (1995) que ya hemos mencionado más arriba, *Active mutation in self-reproducing networks of machines and tapes*. Como afirma Carsten Nicolai, fruto de este artículo surge la obra, *Realistic*, en la que puede apreciarse la traducción multidimensional o la manifestación concreta de los sistemas de auto reproducción descritos por Ikegami en su artículo.

Tomaremos aquí unas palabras de Takashi Ikegami y Takashi Hashimoto extraídas del citado artículo y que pueden resultar clarificadoras para comprender este principio:

La auto reproducción a través de la descripción se discute en un modelo de red de máquinas y cintas de descripción. Las cintas constan de cadenas de bits, que codifican la función de las máquinas. Una cinta se replica cuando las máquinas adecuadas la leen. En general, una máquina reescribe una cinta sin hacer la replicación correcta. La variación en una cinta reproducida se toma como mutación. Debido a que esta mutación es causada por el programa de una máquina lo llamamos mutación activa. La máquina que se traduce de una cinta determinada depende de qué tipo de máquina lee la cinta. El ruido externo se introduce en el proceso de lectura de una máquina para cometer errores. Una nueva vía de reacción es inducida por el ruido externo a través de la acción de error de una máquina. Encontramos que las rutas inducidas se imitarán de manera determinista en una estructura central emergente. Esta estructura central permanecerá estable después de apagar el ruido externo. El bajo ruido externo desarrolla una estructura central de un mínimo bucle auto replicativo. Cuando el ruido externo es elevado, una red más compleja evoluciona. Las máquinas que contienen una red central compleja, que ha sido generada con un alto ruido externo, reescribirán

51. XLR8R: *Ask the Experts: Alva Noto*, (2018). Recuperado 25 de abril de 2019, de <https://xlr8r.com/features/ask-the-experts-alva-noto/>

52. HUTSON, S.: «Technoshamanism: spiritual healing in the rave subculture». *Popular Music and Society*, 23(3), (1999), pp. 53-77.

las cintas de forma activa en lugar de simplemente replicarlas. La auto replicación no como individuo sino como red ahora se vuelve importante⁵³.

En *Realistic* podemos ver la traducción multidimensional o la manifestación concreta de los sistemas de auto reproducción descritos por Ikegami en su artículo. Si observamos con más detalle el texto de Ikegami, vemos una interpretación de la aparición de la vida en términos de la teoría de sistemas basados en sistemas complejos. Ikegami afirma que la suya es una teoría de «sistema que trae la ambigüedad para influir en las interacciones cuando la interacción de los diferentes elementos no se puede determinar»⁵⁴. El modelo propuesto por Ikegami y Hashimoto asume un «sistema de reacción que consta de varias máquinas y cintas, con el objetivo de descubrir qué tipo de red de reacción constante surgirá. Ikegami explica con este trabajo la estructura de bucle y la función de autoorganización»⁵⁵. En la instalación *Realistic*, la grabación no está hecha para ser escuchada más adelante, sino que se trata de una «metáfora de nuestra memoria que se esfuerza por registrar toda la información, pero es incapaz de hacerlo debido a su limitada capacidad, lo que resulta en una pérdida de la identidad»⁵⁶.



FIGURA 1 NAGRA III. PRIMER MAGNETÓFONO DE CINTA MAGNÉTICA. RECUPERADO DE (28 DE MARZO DE 2019) [HTTPS://WWW.NAGRAAUDIO.COM/PRODUCT/NAGRA-III/](https://www.nagraaudio.com/product/nagra-iii/)

Para esta obra Nicolai utiliza una grabadora Nagra III (FIGURA 1), una máquina de gran precisión concebida por el ingeniero suizo de origen polaco, Stefan Kudelski. Por otra parte, coloca también un micrófono de alta sensibilidad con el que recoge todos los sonidos de la habitación y los que vienen de fuera para pasarlos por el

53. IKEGAMI, T., & HASHIMOTO, T.: *op. cit.*, p.1.

54. NICOLAI, C.: *Anti Reflex*, p.45.

55. IKEGAMI, T., & HASHIMOTO, T.: *op. cit.*, p.20.

56. NICOLAI, C.: *Anti Reflex*, p.46.

corto bucle de cinta sin fin que se ha colocado en la grabadora. La cabeza borradora del dispositivo se ha eliminado, con lo que poco a poco todos los sonidos recogidos por el micrófono van pasando a la cinta que funciona de forma continua durante las horas de apertura de la exposición, esto hace la función de la memoria del ambiente de ese espacio concreto. «Una vez se ha grabado algo es sólo cuestión de segundos que otro sonido se superponga sobre la grabación cuando la sección correspondiente de la cinta se mueve otra vez a través del cabezal de grabación»⁵⁷.

MUTACIONES ACTIVAS EN SISTEMAS DE AUTO REPRODUCCIÓN

Como afirma Nicolai, la instalación *Realistic* se centra en la exploración del fenómeno del ruido:

El ruido es una señal compleja organizada al azar que no se puede expresar con cualquier tipo de algoritmo, por lo que la escucha ya no es parte de la obra, observamos el ruido ambiente como un telón de fondo que se difumina en la cinta sin posibilidad de seguir la metamorfosis que se produce en el sonido. Nos fijamos en un agujero negro del que no sale ningún sonido, con lo que no es posible hacer uso del material sonoro almacenado en la cinta⁵⁸.

De estas palabras se desprende que «Nicolai no organiza el sonido, sino que crea condiciones favorables para que se produzca una autoorganización mediante la superposición de ondas sonoras con las que crea una composición compleja, caótica e imprevisible»⁵⁹.

La representación visual de este bucle es lo que más adelante le lleva a una versión instalativa de esta idea en el proyecto, *Unitxt*, 2008. En el registro, *Unitxt*, había un montón de pistas en las que Nicolai había utilizado datos para convertirlos en archivos de audio. Parte de esos datos eran sonidos de base para otras pistas, por lo que existe una curiosa dicotomía en *Unitxt*. El trabajo de Nicolai se basa en procesos matemáticos que son utilizados para controlar el ritmo, en lugar de hacerlo utilizando secuenciadores tradicionales. Nicolai utiliza ruidos de máquinas (módems, teléfonos y tonos de fax) para la mayoría de sus sonidos. En *Unitxt*, Nicolai aplica estos «sonidos fríos a una forma innata de expresión humana, esto es, cada pista es de aproximadamente 120 bpm, y los ritmos, aunque a menudo están muy ocultos o sincopados, están en una escala de tiempo de 4/4»⁶⁰.

57. NICOLAI, C.: *Auto-Pilot*, p.35

58. *Idem*, p.36.

59. COULSON, A.: «Carsten Nicolai: el ejercicio oculto». *Lápiz: Revista internacional del arte*, 212, (2005), p.65.

60. SUVEG, L.: *op. cit.*

α (ALPHA) PULSE (2014)

Carsten Nicolai presentó este proyecto durante la exposición Art Basel en Hong Kong en el año 2014. Cada noche, del día 15 al 17 de mayo de ese mismo año, un patrón de luz generado por α (*alpha*) pulse funcionaba con una frecuencia sincronizada en toda la fachada del icónico Centro de Comercio Internacional (ICC) de 490 metros de altura, este centro se encuentra ubicado enfrente del puerto de Kowloon. Una aplicación de teléfono móvil que había sido desarrollada para esta pieza permitía a la audiencia participar en la instalación audiovisual. Como un faro, la torre estaba enviando sus pulsos luminosos a la ciudad llegando a todos los residentes y visitantes de Hong Kong (FIGURA 2). « α (*alpha*) pulse es una construcción experimental que analiza los efectos de la estimulación audiovisual en la percepción humana»⁶¹.



FIGURA 2 α (ALPHA) PULSE DE CARSTEN NICOLAI DURANTE LA EXPOSICIÓN ART BASEL DE HONG KONG, 2014. RECUPERADO DE (22 DE JUNIO, 2019) [HTTP://WWW.CARSTENNICOLAI.DE/?C=WORKS&W=ALPHA_PULSE](http://www.carstennicolai.de/?c=works&w=alpha_pulse)

De acuerdo con la investigación científica, este trabajo está basado en los principios de retroalimentación neuronal sobre fuentes de luz pulsantes. «Perceptible desde numerosos lugares de Hong Kong y accesible a través de la aplicación para dispositivos móviles, las personas de toda la ciudad pudieron experimentar el proyecto α (*alpha*) pulse haciendo uso de sus propios dispositivos para implementar la obra»⁶². A pesar de que la información que podemos encontrar sobre este proyecto es un tanto escasa, consideramos que se trata de una obra única e impactante dentro de la carrera de

61. DIGICULT: *op. cit.*

62. Nicolai, C.: α (*alpha*) pulse | carsten nicolai, (2014). Recuperado 28 de octubre de 2017, de http://www.carstennicolai.de/?c=works&w=alpha_pulse

este prolífero creador, ya que puede considerarse un punto de inflexión en el que el autor ha depositado todo el conocimiento obtenido en su trayectoria como productor, creando así una obra que aglutina todos los principios estudiados por Carsten Nicolai a lo largo de su carrera. Sin dejar a un lado la importancia que tiene la sonificación de datos dentro de este trabajo de Nicolai y su interés por «fabricar» sus propios sonidos, ni obviar la componente que el autor ofrece en materia de visualización del sonido, uno de los aspectos que nos parece destacable en esta propuesta es haber hecho partícipe a la multitud mediante el uso de sus dispositivos móviles. De esta manera, Carsten Nicolai convierte a todos los espectadores en usuarios creadores a quienes les otorga la posibilidad de producir y participar en esta atmósfera inmersiva.

CREACIÓN DE INTERFAZ ESPECÍFICA

Con *α (alpha) pulse*, Carsten Nicolai nos muestra una manera de utilizar la interfaz para crear una obra inmersiva y participativa. La aplicación, diseñada por él mismo, proporcionaba parte del sonido para la instalación y respondía a la pantalla de luz ubicada en el ICC agregando de este modo otra capa a la instalación. «El trabajo presentaba una configuración experiencial que exploraba los efectos que los impulsos de luz pueden tener en el estado de ánimo, la relajación, la atención y la creatividad de los espectadores»⁶³. La aplicación *α (alpha) pulse* era esencial para la participación del espectador en la instalación. Al dirigir la cámara del dispositivo con la aplicación instalada a una fuente de luz pulsante, el programa permite al usuario sincronizarse de tal manera que la pantalla y el sonido del dispositivo móvil se sintonicen rítmica y acústicamente. Una vez encajado esto, el usuario tiene la opción de elegir diferentes velocidades de luz pulsante y diferentes señales acústicas. Como apunta el autor, «una cantidad ilimitada de usuarios puede crear una actividad muy intensa e interesante»⁶⁴.

ACERCA DE ART BASEL

Art Basel presenta las exposiciones de arte más importantes del mundo con obras modernas y contemporáneas, tiene ubicaciones en Basilea, Miami Beach y Hong Kong. Definido por su ciudad y región anfitriona, cada espectáculo es único, algo que se refleja en las galerías participantes, las obras de arte presentadas y el contenido de la programación paralela producida en colaboración con las instituciones locales para cada edición. Además de los ambiciosos stands con las galerías líderes de todo el mundo, en los sectores de exhibición individuales de cada programa destacan los últimos desarrollos en el terreno de las artes visuales, ofreciendo a los visitantes nuevas ideas, nuevas inspiraciones y nuevos contactos en el mundo del arte⁶⁵.

63. NICOLAI, C.: *α (alpha) pulse* | carsten nicolai.

64. *Ibidem*.

65. DIGICULT: *op. cit.*

SOBRE ART BASEL EN HONG KONG

La segunda edición de Art Basel en Hong Kong, donde tuvo lugar la muestra de *α (alpha) pulse*, se llevó a cabo del jueves 15 de mayo al domingo 18 de mayo de 2014 en el Centro de Convenciones y Exposiciones de Hong Kong (HKCEC). La muestra en Hong Kong de Art Basel contaba con 245 galerías de primer nivel de 39 países y territorios. Cabe señalar que con más de la mitad de sus galerías con espacios de exhibición en Asia y la región de Asia-Pacífico, e incluidas 24 galerías con espacios de exhibición en Hong Kong, Art Basel destaca por su compromiso por mostrar el mejor arte de la región. Como dato a destacar, en esa misma edición de Art Basel se incluía por primera vez un sector cinematográfico, comisariado por Li Zhenhua y presentado en colaboración con el Centro de Artes de Hong Kong⁶⁶.

6. RYOJI IKEDA

Ryoji Ikeda nació en Gifu, Japón, en 1966, vive y trabaja entre las ciudades de París, Francia y Kioto, Japón. Es productor multimedia, compositor de música electrónica y artista visual. Su punto de vista creativo se centra en los principios esenciales del sonido y de la luz con una inclinación hacia la precisión y la estética matemática. Ryoji Ikeda se ha ganado la reputación de ser uno de los pocos artistas internacionales que trabajan de manera decisiva con los medios visuales y sonoros. En su trabajo podemos observar una «muy elaborada orquestación del sonido, de los materiales visuales, los fenómenos físicos y las nociones matemáticas a través de sus creaciones desarrolladas mediante espectáculos en vivo o instalaciones inmersivas»⁶⁷.

Además de su actividad como productor audiovisual, Ikeda ha trabajado en diferentes proyectos, como la publicación de libros o CD's. Algunos ejemplos de esto los encontramos en trabajos como *datamatics* (2006), *test pattern* (2008), *spectra* (2001), o *Cyclo* (2000). Como ya hemos comentado, *Cyclo* es un proyecto colaborativo desarrollado en conjunto con el artista audiovisual Carsten Nicolai en el que estos artistas examinan las estructuras del error, los bucles repetitivos, la micro edición y la creación de visualizaciones en vivo. En estas producciones, «los autores utilizan en ocasiones contadores y *software* destinados a la medición de señales y la calibración de equipos, esto crea una ambigüedad en la que el audio y el vídeo se convierten tanto en conductores como en artefactos de las formas y estructuras creadas a lo largo de la obra»⁶⁸.

En cuanto a su estilo como productor de música electrónica, cabe destacar sus álbumes, *+/-* (1996), *degrees* (1998), *matrix* (2000), *dataplex* (2005), *test pattern* (2008) y *supercodex* (2013). Estos fueron «trabajos pioneros en un nuevo mundo de la música electrónica a través de su perfilada técnica y su estética minimalista»⁶⁹. Por otro lado,

66. *Ibidem*.

67. TOOP, D.: «Ryoji Ikeda». *Wire*, Issue 267 (2006)

68. KNOWLES, J. D.: *op. cit.*, p.2.

69. *Ibidem*.

sus trabajos *supersymmetry* y *micro | macro*, han sido exhibidos en diferentes espacios alrededor del mundo, como por ejemplo el Museo de Arte Contemporáneo de Tokio, el centro *Ars Electronica*, el festival Sónar de Barcelona o el *Hamburger Bahnhof Berlin*, entre otros. Nos centraremos en primer lugar en su obra, *micro | macro* presentada en el centro cultural ZKM, Centro de Arte y Medios de Comunicación de Karlsruhe, Alemania. En segundo lugar, veremos la obra *supersymmetry*, presentada en, *The Vinyl Factory*, Londres o el *Kumu Art Museum Tallin*, Estonia. Cabe señalar que Ikeda atribuyó la creación de estas dos obras a «la influencia recibida tras su paso por el CERN tras obtener *the Prix Ars Electronica 2014*»⁷⁰.

No es una labor sencilla encontrar referentes artísticos o musicales en la obra de Ryoji Ikeda, sin embargo, mediante el estudio de su trabajo puede apreciarse que sus influencias se acercan más a los ámbitos científicos y matemáticos. Estas referencias pasan a convertirse en la experiencia del espectador que se encuentra navegando sobre una nube de datos. No obstante, desde un análisis formal y musical, sus trabajos podrían remitirnos a estilos minimalistas de finales del siglo XX. Cabe señalar que el minimalismo es un estilo artístico que trataba de eliminar cualquier relación externa a la propia obra de arte que algunos autores, como el profesor de Historia del Arte, Flaminio Gualdoni, establecen como referentes originarios a pintores como Barnett Newman y Ad Reinhardt⁷¹. En cuanto a la música se refiere, el término minimalismo fue acuñado aparentemente por el compositor Michael Nyman en 1968. En su origen, la música minimalista tendía a limitarse a un pequeño repertorio de tonos y valores rítmicos⁷².

LOS DATOS COMO ESPECTÁCULO

El proceso creativo de Ryoji Ikeda atraviesa y sincroniza los territorios de la música, las matemáticas, la ciencia y el arte, utilizando los datos y la luz como materia prima. Ikeda ha desarrollado un lenguaje que transforma lo imperceptible en experiencias sensoriales, abordando las dicotomías de la música y el ruido, mínimo o máximo, lo aleatorio y lo controlado, lo absurdo y lo sublime, lo conocible y lo incognoscible. Su arte evita la explicación de los conceptos y busca la activación de las respuestas individuales a los espectadores sensoriales. La esencia de su trabajo se desvela a través de su evolución y abstracción continua. «Ikeda evita dar explicaciones excesivas y prefiere utilizar su arte para hablar, por lo que observar su carrera cronológicamente muestra ciertos aspectos destacados que nos permitirán conocer su proceso de una manera más detallada»⁷³.

70. CALO, J.: *Ryoji Ikeda | Arts@CERN*, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <http://arts.cern/news/2014/japanese-artist-ryoji-ikeda-wins-third-prix-ars-electronica-collidcern>

71. GUALDONI, F. *Todos los movimientos del siglo XX, desde el Postimpresionismo hasta los New Media*. Milan, Esquira editores, 2008, p.35.

72. COX, C., & WARNER, D. *Audio Culture: Readings in Modern Music* (C. Cox & D. Warner eds.; Revised Ed.), Londres, Bloomsbury, 2017, p.533.

73. HAMMOND, J.: *Data as spectacle: An introduction to the work of Ryoji Ikeda - The Vinyl Factory*. (2015). Recuperado 20 septiembre de 2019, de <https://thevinylfactory.com/features/data-as-spectacle-a-ryoji-ikeda-overview/>

CRONOGRAFÍA

Ryoji Ikeda considera que su ciudad de origen, Gifu, Japón, es un entorno relativamente sin arte. Hasta su papel como artista en residencia en el *CERN*, su trayectoria profesional ha estado lejos de ser estándar, y se puede ver que su participación en el colectivo teatral conocido como, *Dumb Type*, es parcialmente responsable de un salto cuántico inicial en el trabajo de Ikeda. Si bien este autor es conocido por sus trabajos en solitario, las raíces de su arte, el uso del espacio y, de hecho, algunas de sus ideas futuras se pueden encontrar dentro de su trabajo con *Dumb Type* y su enfoque único para el teatro y la actuación. *Dumb Type* es un colectivo de artistas fundado en Japón en 1984 que trabajaban combinando diversas disciplinas, como exhibiciones de arte, espectáculos audiovisuales o diversas publicaciones. «Junto con sus experiencias en el teatro, la educación y el enfoque musical de Ikeda, se desarrollaron como DJ en la escena del club de Tokio y dentro del fermento del techno minimalista de los 90»⁷⁴.

La fascinación de Ikeda por el lenguaje matemático de la música, los números binarios y los datos como materia prima para el arte, ha demostrado ser un tema recurrente en el cuerpo de su trabajo. Con *dataplex*, que fue su primera grabación en una relación extensa con los registros de *Raster Noton*, y las exhibiciones de *datamatics* (2006), la naturaleza invisible del código encontró distintas formas de materialización además de una relación simultánea de sonido e imagen.

Datamatics es un proyecto artístico que explora el potencial de percibir la multisustancia invisible de los datos que impregnan nuestro mundo. Se trata de una serie de experimentos desarrollados en varios formatos, como son, conciertos audiovisuales, instalaciones, publicaciones y lanzamientos de CD que buscan materializar datos puros⁷⁵.

Utilizando estos datos puros como fuente principal para la creación de sonido y visuales, *datamatics* combina presentaciones abstractas y miméticas de la materia, el tiempo y el espacio. Mediante la proyección de imágenes dinámicas generadas por ordenador en reducido blanco y negro con llamativos acentos de color, las intensas pero mínimas representaciones gráficas de los datos progresan a través de múltiples dimensiones. A partir de secuencias bidimensionales de patrones derivados de errores de disco duro y estudios de código de programación, las imágenes se transforman en dramáticas vistas giratorias de un universo tridimensional, mientras que en las escenas finales el procesamiento matemático en cuatro dimensiones abre vistas espectaculares y aparentemente infinitas. Una potente e hipnótica banda sonora refleja las imágenes a través de una meticulosa estratificación de componentes sónicos para producir espacios acústicos inmensos y aparentemente ilimitados.

74. *Ibidem*.

75. *Ibidem*.

ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA «SUBLIME» EN LA OBRA DE RYOJI IKEDA

El compositor y artista Ryoji Ikeda es uno de los representantes internacionales más importantes del arte mediático y de la música electrónica experimental. Su obra se constituye por la creación de instalaciones que mezclan sonido, imágenes en movimiento y elementos escultóricos relacionados con la arquitectura. Sus trabajos audiovisuales se caracterizan por asumir una profunda implicación artística en torno a la percepción humana y la naturaleza del sonido. Ikeda investiga las posibilidades de las nuevas tecnologías digitales y las somete a un análisis virtualmente científico que subyace en sus obras. Le interesan especialmente los límites y las formas fundamentales del sonido. Como analista, revela tanto la forma física como los efectos psicológicos perceptivos del sonido. «Ikeda trata la esfera digital de manera similar a como lo hace un *hacker*, es decir, penetra en el mundo de los datos y hace visibles sus características ocultas, su código, los flujos de datos y los procesos computacionales abstractos que finalmente envuelven al espectador»⁷⁶.

Ryoji Ikeda explica que mientras jugaba con una nueva aplicación de audio *freeware*, descubrió que podía importar cualquier archivo digital, como por ejemplo una imagen/jpeg, un ensayo/pdf o un video/mpeg, y que con unos pocos clics sus datos en bruto se convertirían en audio. El sonido inicial era alarmante, dice, «una borrasca de treinta segundos de ruido rosa de tono alto». Pasado el golpe inicial y tras algún ajuste de volumen, observó que la estática tenía una textura distinta. Al profundizar en el sonido descubrió que éste se abrió y se hizo más rico. Tal es la naturaleza del ruido, a veces desagradable, pero si tienes el valor de investigar, pueden encontrarse gemas perceptivas enterradas como ritmos, modulaciones estéreo, e incluso contrapuntos. Como sostiene Ikeda:

La atención correcta, los timbres de los tonos y los densos grupos de armónicos encontrados en algo tan anodino como es el sonido de una radio AM, puede ser como perderse en una pintura de Mark Rothko, es decir, las gradaciones del color junto a todo el espectro de tintes y tonos de rojo, por ejemplo, se van revelando lentamente⁷⁷.

La abstracción radical de las imágenes y las formas no idiomáticas de su música desvían la atención hacia las sensaciones puramente viscerales. De manera innata, el ser humano está inclinado a percibir esta sincronización de sonido-imagen de manera orgánica, como lo haríamos con un objeto en movimiento y el ruido que éste produce. La música de Ikeda es de una gran austeridad sonora, pero al mismo tiempo increíblemente rica, parecida a los ritmos de una máquina que nos invita a inventar nuevas danzas. Sus imágenes, más allá de su fría perfección, parecen empeñadas en suscitar preguntas: «¿Cuál es el origen de este flujo de datos? ¿Visualizan

76. Z. K. M.: *Ryoji Ikeda. micro | macro*, (2015). Recuperado 20 de octubre 2018 de https://zkm.de/sites/default/files/file/en/pm_ikeda_e.pdf

77. OLSON, C.: «Beautiful, useless things the work of Ryoji Ikeda». *Border Crossing*, 29(1), (2010), p.57.

algún otro aspecto de lo que estamos viendo (u oyendo) o quizás algo externo a la obra? ¿Es parte de los metadatos de la obra o sólo pretende aparecer así?»⁷⁸.

Realizaremos a continuación una aproximación al trabajo de Ryoji Ikeda mediante la observación de dos de sus obras que consideramos de gran relevancia por su carácter inmersivo y por ser dos trabajos en los que se ponen de manifiesto su interés por la transversalidad y el trabajo colaborativo entre diferentes campos de conocimiento. Estos proyectos son, como ya se ha mencionado, *micro | macro* (2015) y *supersymmetry* (2014). Su proceso creativo, como el propio autor define, está basado en la experimentación, desde la que profundiza en la naturaleza del sonido. En palabras de Ryoji Ikeda: «Para mí, la belleza es el cristal: racionalidad, precisión, sencillez, elegancia, delicadeza. Lo sublime es el infinito, lo infinitesimal, la inmensidad, lo indescriptible, lo inefable»⁷⁹.

MICRO | MACRO (2015)

En esta instalación audiovisual inmersiva, Ryoji Ikeda crea un campo de imaginación entre la física cuántica, la experimentación empírica y la percepción humana. «Es una instalación de gran escala en la que Ryoji Ikeda investiga con los datos, la luz y el sonido basados en métodos matemáticos y teorías físicas»⁸⁰ (FIGURA 3). En colaboración con científicos nucleares del CERN, Ikeda ha traducido complejas teorías físicas sobre la experiencia sensorial, como la escala de Planck, utilizada por los científicos para denotar longitudes o intervalos de tiempo extremadamente pequeños. Conceptos como el espacio y el tiempo pierden su significado más allá de esta escala, y la física contemporánea tiene que basarse en teorías especulativas.

Los visitantes de *micro | macro* entran en un mundo de datos, partículas, luz y sonido que hace que los extremos del universo sean perceptibles a la vista y al oído. Según palabras del propio autor:

«En el micro mundo penetramos en las dimensiones más pequeñas de lo irrepresentable, mientras que en el macro mundo nos adentramos en espacios cósmicos que nos permiten experimentar el espacio infinito más allá del universo observable. En este torbellino de datos, un artificio de fuego acústico y visual tiende un puente entre la comprensión teórica y la percepción sensorial»⁸¹.

78. SUPANICK, J.: *Come Together: Ryoji Ikeda Traverses the Transfinite (Extended)*. Julio-Agosto, (2011). Recuperado 8 de febrero de 2019, de <https://www.filmcomment.com/article/come-together-ryoji-ikeda-traverses-the-transfinite/>

79. OLSON, C.: *op. cit.*, p.60.

80. IKEDA, R.: *ryoji ikeda | micro | macro*, (s. f.). Recuperado 2 de abril de 2018, de http://www.ryojiikeda.com/project/micro_macro/

81. MUSEUMSQUARTIER WIEN: *micro | macro - Wiener Festwochen*, (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.mqw.at/programm/2018/05/wiener-festwochen-2018-ryoji-ikeda-micro-macro>



FIGURA 3 IMAGEN DE UNA DE LAS PROYECCIONES DE *MICRO | MACRO*, DURANTE LA EXPOSICIÓN EN EL ZKM EN 2015, KARLSRUHE, ALEMANIA. IMAGEN RECUPERADA DE (23 DE JUNIO, 2019) [HTTP://WWW.RYOJIKEDA.COM/PROJECT/MICRO_MACRO/](http://www.ryojiikeda.com/project/micro_macro/)

PRODUCCIÓN INTERDISCIPLINAR

Para la producción de esta obra, Ryoji Ikeda se rodea de un amplio equipo técnico dirigido por él mismo con el que da forma a los complejos conceptos de los que parte para la elaboración de este proyecto. Veremos brevemente quienes son los componentes de este grupo de trabajo ya que entendemos que ésta es la mejor manera de llegar a comprender su obra en profundidad. Al observar la labor de los miembros del equipo que componen *micro | macro*, pueden verse reflejadas las aportaciones independientes de cada uno de ellos, algo que nos dará una visión global de ésta.

En primer lugar, veremos al programador de *computer graphics*, Norimichi Hirakawa, nacido en 1982, reconocido como uno de los artistas japoneses más intrigantes de la generación más joven. Trabaja en la intersección de las artes y la ciencia y diseña instalaciones generativas y acciones performativas. Sus trabajos son mayormente resultados de complejos procesos algorítmicos y análisis de datos variados que van desde la visualización y sonificación de datos hasta el empleo de datos matemáticos más abstractos que describen procesos físicos teóricos o reales. Hirakawa participa activamente en varios proyectos además de destacar por su colaboración con distintos artistas, como Seiko Mikami, por ejemplo. Junto con Kumiko Noguchi forma un dúo llamado *Typingmonkeys*. También es Director Artístico del *Art and Satellite Project (ARTSAT)*⁸². Entre otras muestras, Hirakawa ha participado en la creación de una exposición al aire libre en el Parque Moerenuma con el título,

82. ICC: ICC | HIRAKAWA Norimichi, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <http://www.ntticc.or.jp/en/archive/participants/hirakawa-norimichi/>

Datum, acogida en el Festival Internacional de Arte de Sapporo 2017 (SIAF). La instalación que presentó en Sapporo lleva a los habitantes de la ciudad a una experiencia multidimensional a través de un hábil cálculo de imágenes y sonidos. «Norimichi Hirakawa ha impartido también conferencias sobre el tema, *Media Arts today*»⁸³.

Otro de los colaboradores en la obra *micro | macro* de Ikeda es, Tomonaga Tokuyama. Este productor trabaja esencialmente con luces audio reactivas en sus instalaciones, como podemos comprobar en su proyecto presentado en Laboral de Gijón titulado, *f_i ()*, que se enmarca en una serie de instalaciones, *f ()*. Éstas se construyen, instalan y ejecutan como programas de *software*, pero en el espacio real. «Las entradas y salidas de estas funciones imaginarias son el espacio real que involucran a los espectadores y su entorno»⁸⁴. Nacido en 1984 en Tokio, estudió en Kioto, vive en París y trabaja entre París y Tokio. Tomonaga se graduó en la Universidad de Kioto y obtuvo una beca en *FABRICA, Benetton's Communications Research Centre*.

Tokuyama trabaja internacionalmente en los campos del arte audiovisual, la arquitectura, la infografía y la programación. Ha realizado proyectos con arquitectos como Kengo Kuma y Junya Ishigami para el diseño y desarrollo de *software*. Fue nominado para el premio Iakov Chernikhov en 2010 por sus contribuciones a la arquitectura. Desde 2009, Tomonaga ha trabajado en las principales instalaciones y piezas para los espectáculos de Ryoji Ikeda. También ha realizado conciertos audiovisuales en colaboración con Takeshy Kurosawa, del grupo *Sora*. Además, ha participado en exposiciones colectivas junto a la del arquitecto japonés Arata Isozaki, en la Bienal de Venecia de 2012⁸⁵.

Por último, mencionaremos la aportación a este proyecto de Yoshito Onishi, un programador de gráficos por computadora. Nace en 1986 en Shiga, Japón, aunque en la actualidad vive en Tokio. Yoshito se graduó en la Universidad de Arte de Tama. Está especializado en pinturas y esculturas procedimentales minúsculas que utilizan códigos, *software* y dispositivos. También realiza películas experimentales utilizando mundos virtuales, como son las *sandbox*⁸⁶, además de trabajar junto a muchos artistas como desarrollador de *software* y *hardware*, como cineasta y/o diseñador.

SUPERSYMMETRY (2014)

Se trata de una obra compuesta por una serie de trabajos concebidos como instalaciones audiovisuales y que pueden entenderse como la evolución de su espectáculo en directo, *superposition*, 2012.

83. UNESCO: «*Datum*» by Norimichi Hirakawa: a glimpse of 2017 Sapporo International Art Festival | Creative Cities Network, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <https://en.unesco.org/creative-cities/events/<datum>-norimichi-hirakawa-glimpse-2017-sapporo-international-art-festival>

84. TOKUYAMA, T.: *tomonaga tokuyama enterprises*, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <http://www.tomonagatokuyama.com/#f>

85. CAP UCLA: *Ryoji Ikeda: Superposition - Los Angeles Premiere*, (2015). Recuperado 8 de marzo 2019, de https://cap.ucla.edu/data/notes/109_Ryoji_HP_FINAL_singlepdf.pdf

86. Estilo de videojuego que da al usuario la posibilidad de construir sus propios mundos e incluso sus avatares. Nota de los autores.

Supersymmetry es la plataforma de actualización del proceso del trabajo producido en una estancia de residencia de Ryoji Ikeda durante el periodo 2014-15 en el instituto *CERN*, Ginebra, el centro más grande del mundo para la investigación en física de partículas cuánticas, cuando fue galardonado con el *Prix Ars Electronica Collide @ Cern 2014*⁸⁷.

En este trabajo, Ikeda presenta una visión artística de la naturaleza mediante una experiencia inmersiva y sensorial. «La supersimetría es una teoría que predice una partícula asociada para cada partícula en el Modelo Estándar de la física de partículas y se utiliza para ayudar a explicar por qué las partículas tienen masa, describiendo de esta manera los elementos básicos de la materia»⁸⁸. Como señaló Ikeda, «esta física embriagadora no aparecerá directamente en la instalación *supersymmetry*, pero seguro que la influirá»⁸⁹.

RELACIÓN ARTE-CIENCIA-TECNOLOGÍA

Originalmente, Ikeda exhibió *supersymmetry* en 2014 en el *Yamaguchi Center for Arts and Media (YCAM)*, Japón. En el video promocional del estreno en el *YCAM* de *supersymmetry*, los *glitches* rítmicos y los sonidos sintéticos suenan como estallidos vacilantes y se visualizan en forma de geometrías en blanco y negro con patrones reticulares que fluyen como un túnel hacia un punto de fuga. En otro clip del mismo video, las partículas negras fluyen a lo largo de una curva como una representación electromagnética del espacio-tiempo. Con *supersymmetry*, Ikeda está intentando transmitir los fundamentos indescriptibles e imperceptibles del universo a través de su proceso creativo.

Desde su inauguración en noviembre de 2003, el *YCAM* se ha centrado en las nuevas formas de expresión artística basadas en la tecnología y los nuevos medios en relación con el cuerpo humano. Con un ambiente cultural creativo enfocado a la producción, la transmisión y la colaboración, este centro ha estado sirviendo como espacio para realizar muestras de arte con nuevos medios o de arte sonoro, además de planificar otros eventos como talleres, proyecciones de películas y diferentes acontecimientos. El sitio web del *YCAM* tiene como objetivo proporcionar una plataforma para ilustrar nuevas visiones de la expresión artística que siguen evolucionando con el tiempo⁹⁰.

Michael Doser, físico de partículas que trabaja con teorías de antimateria desde 1983 y jefe del *AEGIS Experiment*⁹¹, describió en el blog del *CERN* las sensaciones

87. IKEDA, R.: *ryoji ikeda | supersymmetry*. (2014). Recuperado 2 de abril de 2019, de <http://www.ryojiikeda.com/project/supersymmetry/>

88. CALO, J.: *op. cit.*

89. PANGBURN: *The Theory of Supersymmetry, Visualized by CERN's Artist-in-Residence | Motherboard*, (2014). Recuperado 15 de diciembre de 2018, de

<http://motherboard.vice.com/read/data-artist-ryoji-ikeda-tackles-higgs-boson-in-supersymmetry-installation>

90. *YCAM: YCAM | About YCAM*, (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.ycam.jp/en/aboutus/>

91. DOSER, M., & THE AEGIS COLLABORATION.: «{AEGIS}: An experiment to measure the gravitational interaction between matter and antimatter». *Journal of Physics: Conference Series*, 199, (2010), 012009.

evocadas por el proyecto audiovisual *supersymmetry* de Ikeda⁹². Michael Doser también fue miembro de la Junta Cultural del *CERN* y participó como miembro del jurado del *Prix Ars Electronica*:

La precisión de esta obra, su dura poesía matemática, su esfuerzo inhumano y al mismo tiempo profundamente humano de catalogar y clasificar, de buscar lo microscópico de una manera que pocos pueden imaginar, ha hecho que este trabajo sea uno de los más impresionantes que he visto en muchos años y que encarna perfectamente el vínculo íntimo entre la ciencia y el arte en el que se basa el programa *Collide@CERN*⁹³

Entendemos que, para llegar a comprender en profundidad el proyecto *supersymmetry* de Ryoji Ikeda, es fundamental atender al proceso de trabajo que este autor ha seguido en trabajos previos a éste. En una entrevista a Ikeda realizada por Kazunao Abe a propósito de la muestra *supersymmetry* en el *YCAM*, de la que el mismo Kazunao fue comisario en 2014, Ikeda establece una línea cronológica fundamental para la conceptualización de este proyecto, es decir, «se trata de un trabajo compuesto por todas las ideas que Ikeda ha ido planteando en cada una de sus obras a lo largo de su trayectoria como productor audiovisual»⁹⁴.

En esta misma entrevista, Ikeda destaca en primer lugar su experiencia de diez años como miembro de *Dumb Type*. «Las ideas que obtiene de esta experiencia las fusiona entre los años 2004 y 2006 en el proyecto *C⁴I*, donde, como él afirma, elaboró una especie de cuaderno de campo que contendría todos los elementos que iba a pasar a desarrollar a partir de este momento»⁹⁵. *C⁴I* es una pieza audiovisual con la que Ikeda «trabaja entre el concierto y la proyección videográfica, donde los datos son su material y tema principal para destacar la manera en la que los datos construyen nuestra comprensión del mundo»⁹⁶.

Como afirma Ikeda, en la obra *C⁴I* había algunas partes algo superfluas, hablando en términos artísticos, como podían ser los paisajes que él había filmado con su propia cámara. De esta «superficialidad» de la grabación con cámara, pasó a centrarse sólo en los números binarios con los que trabajó en su serie posterior, *datamatics*. Desde este trabajo continuó hasta que sólo se quedó con el binario «0 – 1», con un estilo artístico en blanco y negro que desembocó en la serie, *test pattern*, 2008. Para Ikeda, «0 – 1» es lo mismo que el «Sí y No» de la parte más fundamental del pensamiento lógico humano que todos aplicamos a los diversos acontecimientos en las actividades intelectuales y de la vida social a las que nos dedicamos. Ryoji Ikeda se centra básicamente en la idea de que para la ciencia todo tipo de cosas están discretamente compuestas de grandes cantidades de elementos «Sí y No».

92. IKEDA, R.: *ryoji ikeda | supersymmetry*. (2014). Recuperado 2 de abril de 2019, de <http://www.ryojiikeda.com/project/supersymmetry/>

93. LEOPOLDESEDER, H., SCHÖPF, C., & STOCK, G.: *CyberArts 2014. International Compendium – Prix Ars Electronica*. Ostfildern, Hatje Cantz Verlag, 2014, pp. 168-171.

94. ABE, K.: *Interview | Ryoji Ikeda «supersymmetry»*, (s.f.). Recuperado 30 de noviembre de 2016, de <http://special.ycam.jp/supersymmetry/en/interview/>

95. *Ibidem*.

96. IKEDA, R.: *ryoji ikeda | micro | macro*.

Ikeda continúa la entrevista afirmando que uno de los temas que siempre ha considerado centrales a la hora de crear obras es el de la «continuación y discretización». Incluso las cosas que parecen ser continuas ciertamente están todas compuestas de manera discreta. La continuación es sólo una ilusión producida por las escalas de las cosas tal como las percibimos, algo que Ryoji Ikeda percibe como el estado original de la naturaleza, como el mundo matemático de los números reales e infinitos, un acto verdaderamente difícil de seguir, tan inescrutablemente extraño que aplasta la resolución del «Sí y No» como nuestra unidad mínima de juicio. Un tipo de conciencia que, como él sostiene, siempre ha estado en el fundamento de su trabajo, siendo éste el motivo por el que redujo su obra *test pattern* a la unidad más pequeña de «0 – 1», sintiendo que no había ningún interés por tratar de conseguir algo más lejos de esa escala.

En este momento Ryoji Ikeda conoce la computadora cuántica. A diferencia del *bit*, que es la unidad de datos más pequeña con la que trabajan las computadoras que utilizamos en la vida cotidiana, la unidad con la que opera la computadora cuántica se llama *qubit* o *bit* cuántico. El *qubit* no representa «0 o 1», sino un estado de superposición de «0 y 1 al mismo tiempo». Con esto pueden llevarse a cabo criptoanálisis y otros cálculos complejos que no pueden hacerse con computadoras convencionales. Después de encontrar la idea fundamental del ordenador cuántico de «0 y 1 al mismo tiempo», Ikeda comenzó a trabajar en su pieza de performance, *superposition*, en la que se basa su obra *supersymmetry*, como un intento de continuar su búsqueda y llegar más lejos. El título *superposition* se refiere a ese estado de superposición de «0 y 1» en la mecánica cuántica, lo que sugiere un estado de cosas que incluso los mejores científicos no pueden describir, y que nadie es capaz de percibir.

Durante el período en el que me encuentro en el *CERN*, se están llevando a cabo experimentos que tienen la finalidad de probar la existencia de partículas de supersimetría aún no descubiertas, éstas forman parejas con las partículas que establecen el catálogo de sustancias físicas denominado, Modelo Estándar (...). Los datos y las tecnologías de estos experimentos no están directamente incorporados en el trabajo, pero voy a discutir una variedad de cosas con los físicos del *CERN* y los resultados de estas discusiones ciertamente quedarán reflejados en esta obra⁹⁷.

7. NEXOS EN LA PRODUCCIÓN EN LA OBRA DE ALVA NOTO Y RYOJI IKEDA

Lo que hemos podido observar con este estudio sobre sonificación y visualización de datos, nos ha permitido contrastar el trabajo de Carsten Nicolai y Ryoji Ikeda con algunas producciones desarrolladas dentro de otros campos que han sido llevadas a cabo mediante la relación entre artistas, ingenieros, científicos y otros grupos que

97. ABE, K.: *op. cit.*

se suman a la construcción de nuevos escenarios de producción e intercambio de conocimiento, un panorama en el que existe una estrategia común multipropósito definida por el *software* y la fusión Arte-Ciencia-Tecnología en el proceso creativo.

Desde el análisis de la obra de estos autores, hemos podido comprobar un uso del sonido más allá de la contemplación estética, es decir, utilizar el sonido como herramienta de investigación para analizar el impacto que tiene en un espectador o usuario expuesto a ciertas frecuencias sonoras. Este nivel de inmersión se ve reforzado, en el caso de la obra de Alva Noto, por un análisis exhaustivo del sonido y su interés en diseñar visualizaciones de las frecuencias que el autor construye. En el caso de Ryoji Ikeda, esto lo consigue gracias a la dimensión de sus proyecciones con las que representa los datos que el autor analiza mediante computadoras de gran capacidad, o en ocasiones super computadoras, además de la potencia del sonido que genera a partir de los mismos datos. En los dos casos nos encontramos con trabajos que sobrepasan la escala humana tanto en lo que se refiere a lo visual como a lo sonoro. En este sentido, nos gustaría señalar que estos aspectos, comunes en estos dos autores, son cada vez más utilizados en estas prácticas gracias a los avances de la tecnología.

A pesar de que ambos autores trabajan desde principios y estéticas diferentes, queda demostrado que el uso de la tecnología ha permitido que ambos artistas trabajen juntos para desarrollar diferentes estilos, marcando de esta manera una tendencia creativa seguida por numerosos autores, como hemos podido comprobar con este artículo. El principal punto de unión que encontramos en el trabajo de estos autores es la importancia que tiene el código de programación en sus procesos creativos, siendo las herramientas digitales sus principales recursos de producción. A partir de este elemento general, podemos observar una estética sonora sintética centrada en la percepción de las diferentes frecuencias sonoras con las que trabajan, desde las más bajas (graves) a las más altas (agudos).

En cuanto al trabajo visual de Alva Noto y Ryoji Ikeda, encontramos que, en lo que se refiere al color, puede apreciarse una austeridad en el uso de éste en la obra de Ikeda, centrado en utilizar fuertes contrastes en blanco y negro en la mayoría de sus proyectos, diferente al uso del color desarrollado por Alva Noto quien normalmente plantea potentes discursos a través del color y sus entornos audio reactivos en sus performances, aunque mantiene, al igual que Ikeda, una simplicidad formal abstracta en sus propuestas.

8. CONCLUSIONES

Mientras que Carsten Nicolai centra su trabajo en la visualización de las ondas sonoras y en el diseño del sonido, demuestra que en su producción no existe una jerarquía entre sonido e imagen, sino que tienen la misma importancia, ya que utiliza la imagen para visualizar sonidos que apenas son perceptibles por el oído humano. A través del trabajo de Nicolai, hemos podido comprobar el interés de este artista por convertir al espectador en usuario de la obra e introducirlo en ésta. Esto lo consigue mediante el uso de una aplicación y su uso dentro de un escenario de

inmersión sonora y visual en el que el usuario es partícipe de la acción que se lleva a cabo durante la presentación, como es el caso de la obra, *α (alpha) pulse*. Por otro lado, su obra, *Realistic*, nos muestra su implicación con los procesos interdisciplinares, en este caso con el mundo de la física y los procesos de autoorganización y bucles de retroalimentación, como hemos podido comprobar a través de la influencia que ejerce en su proceso creativo el artículo de Ikegami.

Por otro lado, la obra de Ryoji Ikeda nos invita a reflexionar sobre importancia del trabajo interdisciplinar, aglutinando pensamientos y disciplinas de diferentes campos del conocimiento para poder generar una obra de las magnitudes que este autor desarrolla junto a su equipo de trabajo. De esta manera, estos procesos permiten implementar el sentido de la obra, al tratarse de un flujo que reúne a artistas, ingenieros, científicos y otras disciplinas que se suman a la construcción de nuevos espacios de producción y conocimiento, un terreno donde existe una estrategia común multipropósito y que está definida por el *software* y la fusión entre Arte-Ciencia-Tecnología. En este sentido, la obra de Ikeda pone de manifiesto el carácter interdisciplinar de su proceso creativo. Este autor une a diferentes productores del terreno audiovisual para llevar a cabo sus ideas y elaborar así proyectos complejos que resultarían prácticamente imposibles de abordar por una sola persona. Se desprende de esto de nuevo la importancia del trabajo colaborativo y transdisciplinar, por las diferentes aportaciones que cada miembro introduce en la obra.

Gracias a las tecnologías que en la actualidad pueden utilizarse en cualquier proceso creativo, podemos observar que existen numerosas obras implementadas mediante recursos informáticos. Esto permite realizar proyectos de mayor complejidad además de facilitar la comunicación entre diferentes líneas de investigación o campos de conocimiento con lo que el proceso creativo se introduce de manera más directa en el terreno de la investigación interdisciplinar. En este sentido, el trabajo de creación audiovisual implica conocimientos informáticos que pueden mezclarse o no con los tradicionales modelos de creación. Esto nos conduce a pensar en la importancia del paradigma actual de creación fundamentado en la hibridación de diferentes disciplinas y campos de estudio para llegar a abordar principios relacionados con la complejidad. Se hace evidente cómo el mundo digital ha modificado la metodología de los productores audiovisuales introduciendo los datos como materia principal de trabajo. Se pone de manifiesto de esta manera el valor que tienen los datos en nuestro presente y la influencia que estos ejercen a nivel social y cultural.

Consideramos que esta evolución como consecuencia del fácil acceso que la mayoría de las personas tienen a los nuevos medios, bien por el amplio espectro de *software* específico que se ha desarrollado en los últimos años, o bien por las comunidades que facilitan el camino a estos compartiendo su conocimiento en foros específicos, con lo que cualquier usuario tiene la posibilidad de aprender a trabajar con el programa que necesite para cada proyecto y utilizar contenido generado por la propia comunidad que mantiene actualizado el banco de conocimiento de cada programa. En consecuencia, consideramos que este hecho conlleva a la democratización del arte digital ya que, como hemos dicho, cualquier persona

con una computadora tiene la posibilidad de acceder a procesos creativos virtuales generados por código de programación.

De todo esto se desprende la importancia de conocer código de programación en los entornos artísticos en los que el interés creativo se desarrolla en torno a la producción e investigación interdisciplinar. Como ya se ha dicho, conocer diferentes lenguajes de programación facilitará el acceso a nuevos territorios de conocimiento. Se agiliza de este modo el trabajo interdisciplinar desde un punto de vista científico y creativo. Por otro lado, este artículo deja entrever la variedad de tendencias creativas generadas a partir del Arte Computacional, además de poner el foco de atención en la cada vez más extensa biblioteca de recursos digitales que han venido desarrollándose desde los comienzos de estas tendencias creativas derivadas de la computación aplicada al arte.

Para finalizar, nos gustaría señalar especialmente la necesidad de atención que estas disciplinas requieren, tanto a nivel teórico como práctico, por ser un campo de investigación que demuestra un crecimiento exponencial y que va abriéndose camino en el terreno del Arte, como puede observarse a través de obras generadas y desde la extensa bibliografía desarrollada en torno a este tema que podemos encontrar en numerosas revistas especializadas de carácter internacional. Con esta aportación pretendemos contribuir igualmente a la ampliación de este tipo de literatura en el ámbito hispano hablante, ya que consideramos la importancia de la creciente variedad de propuestas artísticas relacionadas con la tecnología.

REFERENCIAS

- ABE, K.: *Interview | Ryoji Ikeda «supersymmetry»*, (s.f.). Recuperado 30 de noviembre de 2016, de <http://special.ycam.jp/supersymmetry/en/interview/>
- ANDERSON, T. L., & KAVANAUGH, P. R.: «A 'Rave' Review: Conceptual Interests and Analytical Shifts in Research on Rave Culture», *Sociology Compass*, 1, (2007), pp. 499-519.
- BATTY, J., HORN, K., & GREUTER, S.: «Audiovisual granular synthesis: micro relationships between sound and image». *Proceedings of The 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment Matters of Life and Death - IE '13*, (2013), pp. 1-7.
- CALO, J.: *Ryoji Ikeda | Arts@CERN*, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <http://arts.cern/news/2014/japanese-artist-ryoji-ikeda-wins-third-prix-ars-electronica-collidern>
- CANNON, A.: «Carsten Nicolai: Inserting Silence». *Mono Kultur, September*, (2005), pp. 1-19.
- CAP UCLA: *Ryoji Ikeda: Superposition - Los Angeles Premiere*, (2015). Recuperado 8 de marzo 2019, de https://cap.ucla.edu/data/notes/109_Ryoji_HP_FINAL_singlepdf.pdf
- CAPRA, F. *La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Anagrama, 1998, p. 75.
- CASCONI, K.: «The Aesthetics of Failure - Post Digital Tendencies in Contemporary Computer Music». *Computer Music Journal*, 24(4), (2000), pp. 12-18.
- COLLIS, A.: «Sounds of the system: the emancipation of noise in the music of Carsten Nicolai». *Organised Sound*, 13(1), (2008), pp. 31-39.
- COULSON, A.: «Carsten Nicolai: el ejercicio oculto». *Lápiz: Revista internacional del arte*, 212, (2005), pp. 64-77.
- COX, C., & WARNER, D. *Audio Culture: Readings in Modern Music* (C. Cox & D. Warner eds.; Revised Ed.), Londres, Bloomsbury, 2017.
- DA FONSECA-WOLLHEIM, C.: «An Artist for Whom the Glitch Is the Message». *Wall Street Journal (Online)*. (2010). Recuperado 15 de junio de 2018, de <http://www.wsj.com/articles/SB10001424052748703466704575489733500498228>
- DIGICULT: *Carsten Nicolai at Art Basel | Hong Kong*. (2014). Recuperado 8 de enero de 2019 de <https://digicult.it/news/carsten-nicolai-art-basel-hong-kong/>
- DOSER, M., & THE AEGIS COLLABORATION.: «{AEGIS}: An experiment to measure the gravitational interaction between matter and antimatter». *Journal of Physics: Conference Series*, 199, (2010), pp.1-7.
- FANMUSICFEST: *Alva Noto + Ryuichi Sakamoto | Biografía, vídeos, fotos y álbums*. (s. f.). Recuperado 17 de abril de 2020, de <https://fanmusicfest.com/content/alva-noto-ryuichi-sakamoto>
- FORTIER, D.: «Festival Manca». *Le Monde*, (1995).
- GOEBEL, J.: «The ZKM Institute for Music and Acoustics up to 2002: Politics, context and foundations». *Organised Sound*, 14(03), (2009), pp. 236-247. <https://doi.org/10.1017/S1355771809990057>
- GUALDONI, F. *Todos los movimientos del siglo XX, desde el Postimpresionismo hasta los New Media*. Milan, Esquira editores, 2008.
- HAMMOND, J.: *Data as spectacle: An introduction to the work of Ryoji Ikeda - The Vinyl Factory*. (2015). Recuperado 20 septiembre de 2019, de <https://thevinylfactory.com/features/data-as-spectacle-a-ryoji-ikeda-overview/>
- HUTSON, S.: «Technoshamanism: spiritual healing in the rave subculture». *Popular Music and Society*, 23(3), (1999), pp. 53-77.
- ICC: *ICC | HIRAKAWA Norimichi*, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <http://www.ntticc.or.jp/en/archive/participants/hirakawa-norimichi/>

- IKEDA, R.: *ryoji ikeda | micro | macro*, (s. f.). Recuperado 2 de abril de 2018, de http://www.ryojiikeda.com/project/micro_macro/
- IKEDA, R.: *ryoji ikeda | supersymmetry*. (2014). Recuperado 2 de abril de 2019, de <http://www.ryojiikeda.com/project/supersymmetry/>
- IKEGAMI, T., & HASHIMOTO, T.: «Active mutation in self-reproducing networks of machines and tapes». *Artificial Life*, 2(3), (1995), pp. 305-318.
- KANDEL, E. R. *Reductionism in art and brain science: Bridging the two cultures*. Nueva York, Columbia University Press, 2016.
- KANT, Immanuel. *Observaciones acerca del sentimiento de lo bello y de lo sublime*. Madrid, Alianza editorial, 2015.
- KNOWLES, J. D.: «Alva Noto». *Filter*, 62, (2006), pp. 17-19.
- LEOPOLDSEDER, H., SCHÖPF, C., & STOCK, G.: *CyberArts 2014. International Compendium – Prix Ars Electronica*. Ostfildern, Hatje Cantz Verlag, 2014.
- MEDIALAB PRADO.: *Tecnologías de lo sonoro - Medialab-Prado Madrid*. (2015). Recuperado 20 de septiembre de 2016, de <https://www.medialab-prado.es/noticias/tecnologias-de-lo-sonoro>
- MENKMAN, R. The glitch moment (um). En *Network Notebooks* (Ed.), *Networkcultures.Org*. Institute of Network Cultures, 2011.
- MIRANDA, E. R.: «Cellular Automata Music: An Interdisciplinary Project». *Interface-Journal of new music research*, 22(1), (1993), pp. 3-21.
- MOMEM: *MOMEM - Museum Of Modern Electronic Music*, (s. f.). Recuperado 19 de septiembre de 2016, de <http://momem.org/>
- MUSEUMSQUARTIER WIEN: *micro | macro - Wiener Festwochen*, (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.mqw.at/programm/2018/05/wiener-festwochen-2018-ryoji-ikeda-micro-macro>
- NICOLAI, C.: *carsten nicolai*, (s. f.). Recuperado 29 de octubre de 2017, de <http://www.carstennicolai.de/?c=biography>
- NICOLAI, C.: *Anti Reflex* (M. Hollein (ed.)). Verlag der buchhandlung walter könig, 2000.
- NICOLAI, C.: *Auto-Pilot*. Berlin, Die Gestalten Verlag, 2002.
- NICOLAI, C.: *α (alpha) pulse | carsten nicolai*, (2014). Recuperado 28 de octubre de 2017, de http://www.carstennicolai.de/?c=works&w=alpha_pulse
- NOTO, & VAINIO, M.: *Mikro Makro. Raster Noton*, (2010). Recuperado 15 de noviembre de 2017, de <https://boomkat.com/products/mikro-makro-10ff6def-2230-4f97-a362-97307aca5d1c>
- OLSON, C.: «Beautiful, useless things the work of Ryoji Ikeda». *Border Crossing*, 29(1), (2010), pp. 57-62.
- PANGBURN: *The Theory of Supersymmetry, Visualized by CERN's Artist-in-Residence | Motherboard*, (2014). Recuperado 15 de diciembre de 2018, de <http://motherboard.vice.com/read/data-artist-ryoji-ikeda-tackles-higgs-boson-in-supersymmetry-installation>
- PAPAYANNAKIS, Y.: «*alva noto Interview: Yannis Papayannakis*». 1, (2007), pp. 1-2.
- ROADS, C. *Microsound*. The MIT Press, Cambridge, MA, 2004.
- SIRIO: *Birth of the Cyberpunks | sp23info*, (2013). Recuperado 20 de enero de 2018, de <https://sp23.org/2013/06/14/birth-of-the-cyberpunks/>
- SÓNAR: *Alva Noto & Ryuichi Sakamoto - Sónar Barcelona 2018*, (2018). Recuperado 20 de febrero de 2019, de <https://sonar.es/es/2018/artistas/alva-noto-ryuichi-sakamoto>
- STRACHAN, R.: «Uncanny Space: Theory, Experience and Affect in Contemporary Electronic Music». *Trans. Revista Transcultural de Música*, 14, (2010), pp. 1-10.
- SUPANICK, J.: *Come Together: Ryoji Ikeda Traverses the Transfinite (Extended)*. Julio-Agosto, (2011). Recuperado 8 de febrero de 2019, de <https://www.filmcomment.com/article/come-together-ryoji-ikeda-traverses-the-transfinite/>

- SUVEG, L.: *Alva Noto - Unitxt* | *Music Review* | *Tiny Mix Tapes*. Tiny Mix Tapes, (2008). Recuperado 15 de marzo de 2019, de <http://www.tinymixtapes.com/music-review/alva-noto-unitxt>
- TOKUYAMA, T.: *tomonaga tokuyama enterprises*, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <http://www.tomonagatokuyama.com/#f>
- TOOP, D.: «Ryoji Ikeda». *Wire*, Issue 267 (2006).
- UNESCO: «*Datum*» by Norimichi Hirakawa: a glimpse of 2017 Sapporo International Art Festival | *Creative Cities Network*, (s. f.). Recuperado 1 de abril de 2018, de <https://en.unesco.org/creative-cities/events/«datum»-norimichi-hirakawa-glimpse-2017-sapporo-international-art-festival>
- WARREN, E.: *Alva Noto* | *Red Bull Music Academy*, (2011). Recuperado 2 de noviembre de 2016, de <http://www.redbullmusicacademy.com/lectures/carsten-nicolai-listening-to-10000-khz>
- WHITELAW, M.: «Inframedia audio». *Artlink*, 21(3), (2001), pp. 49-52.
- WHITELAW, M.: «Sound Particles and Microsonic Materialism». *Contemporary Music Review*, 22(4), (2003), pp. 93-101. <https://doi.org/10.1080/0749446032000156937>
- WYSE, L.: «Free music and the discipline of sound». *Organised Sound*, 8(03), (2003), pp. 237-247. <https://doi.org/10.1017/S1355771803000219>
- XLR8R: *Ask the Experts: Alva Noto*, (2018). Recuperado 25 de abril de 2019, de <https://xlr8r.com/features/ask-the-experts-alva-noto/>
- YOUNG, Rob.: «Carsten Nicolai unedited - The Wire», *The Wire magazine*, (2010). Recuperado 8 de mayo de 2018, de <http://www.thewire.co.uk/in-writing/interviews/carsten-nicolai-unedited>
- YCAM: *YCAM* | *YCAM*, (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://www.ycam.jp/en/aboutus/>
- YONG MOON, J.: *Algorithmic Visual Music*, (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2021, de <https://studylib.net/doc/8594691/algorithmic-visual-music>
- ZIZEK, Slavoj. *El sublime objeto de la ideología*, Siglo XXI, 2ª ed., México, 2001.
- Z. K. M.: *Ryoji Ikeda. micro | macro*, (2015). Recuperado 20 de octubre 2018 de https://zkm.de/sites/default/files/file/en/pm_ikeda_e.pdf.



SERIE VII HISTORIA DEL ARTE
REVISTA DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

AÑO 2021
NUEVA ÉPOCA
ISSN: 1130-4715
E-ISSN 2340-1478

9

ESPACIO, TIEMPO Y FORMA

UNED

Dossier por Eduard Cairol y Tomas Macsotay Bunt: *El objeto desbordante. Espacios inmersivos y estrategias multisensoriales en el arte* · *The Overflowing Object. Immersive Spaces and Multi-Sensorial Strategies in Art*

- 15** EDUARD CAIROL Y TOMAS MACSOTAY BUNT (EDITORES INVITADOS)
Introducción · Introduction
- 25** NAUSIKAÄ EL-MECKY
Destruction of Images as a Total Work of Art. The Gesamtkunstwerk as Black Hole · La destrucción de imágenes como obra de arte total. La Gesamtkunstwerk como agujero negro
- 53** TOMAS MACSOTAY BUNT
La capilla de los Huérfanos de París de Germain Boffrand (1746-1750) y la resonancia de la obra de arte pseudo-escénica · The Orphan's Chapel in Paris by Germain Boffrand (1746-1750) and the Resonance of the Pseudo-Scenic Artwork
- 85** ISABEL VALVERDE ZARAGOZA
La visita al salón: las exposiciones artísticas y la experiencia del cuerpo en los albores de la cultura de masas · Visiting the Salon: Art, Exhibitions and the Experience of the Body at the Dawn of Mass Culture
- 115** RAFAEL GÓMEZ ALONSO
La configuración del espectáculo audiovisual en el Madrid de comienzos del siglo XIX: la fantasmagoría como preludio del arte total · The Configuration of the Audiovisual Show in Madrid at the Beginning of the 19th Century: Phantasmagoria as a Prelude to Total Art
- 137** SERGIO MARTÍNEZ LUNA
Inmersión en la imagen: del panorama a las nuevas realidades digitales · Immersion in the Image: From the Panorama to the New Digital Realities
- 161** NÚRIA F. RIUS
Experiencias inmersivas y nación: la fotografía estereoscópica amateur en Cataluña 1900-1936 · Immersive Experiences and Nation: Amateur Stereoscopic Photography in Catalonia 1900-1936
- 189** ANNA BORISOVA FEDOTOVA E ISABEL TEJEDA MARTÍN
Teatro de masas en la Rusia posrevolucionaria: la proto-performance en los contextos urbanos y su influencia en la construcción de las identidades colectiva · Mass Theater in Post-revolutionary Russia: The Proto-performance in Urban Contexts and its Influence in the Construction of the Collective Identity
- 211** JAVIER ANTÓN, MAX LAUTER Y TERESA REINA
Interference Patterns. Optical vs Tactile Experiments of Spatial Immersion, from Psychogeography to Holograms · Patrones de interferencia. Experimentos ópticos y táctiles de inmersión espacial, de la psicogeografía a los hologramas
- 237** EDUARD CAIROL
Calle 67, número 33 oeste. El taller de Duchamp: obra de arte total e instalación · 33 West, 67 Street. Duchamp's Atelier: Total Work of Art and Installation

- 257** DANIEL BARBA-RODRÍGUEZ Y FERNANDO ZAPARAÍN HERNÁNDEZ
Del objeto al espacio. La «indisciplina» de Christo and Jeanne-Claude · From Object to Space. The «Indisciplinary» of Christo and Jeanne-Claude
- 281** SALVADOR JIMÉNEZ-DONAIRES MARTÍNEZ
Milk, Honey, Pollen. Time and Sensorial Experiences in the Work of Wolfgang Laib: *La chambre des certitudes* · Leche, miel, polen. Experiencias temporales y sensoriales en la obra de Wolfgang Laib: *la chambre des certitudes*
- 303** JOSE ANTONIO VERTEDOR-ROMERO Y JOSÉ MARÍA ALONSO-CALERO
Inmersión sonora y microsonido. Estudio de caso de la obra de Alva Noto y Ryoji Ikeda · Sound Immersion and Microsound. Case Study of the Work of Alva Noto and Ryoji Ikeda
- 341** DIANA MARÍA ESPADA TORRES Y ADRIÁN RUIZ CAÑERO
Monument Valley 2: el reflejo de la *muralla roja* del arquitecto Bofill, en un entorno virtual inspirado en los mundos de Escher · Monument Valley 2: The Reflection of the *Red Wall* of the Architect Bofill, in a Virtual Environment Inspired by the Worlds of Escher
- 357** PABLO LLAMAZARES BLANCO Y JORGE RAMOS JULAR
La instalación: del objeto a su desmaterialización. Algunas contribuciones en el contexto español · The Installation: From the Object to its Dematerialization. Some Contributions in the Spanish Context

Miscelánea · Miscellany

- 381** PABLO OZCÁRIZ-GIL
La iconografía de la Victoria: *Nikoma(chos)* en un entalle romano procedente de la ciudad de Magdala (Migdal, *Iudaea/Syria Palaestina*) · Iconography of Victoria. *Nikoma(chos)* in a Roman Intaglio from the City of Magdala (Migdal, *Iudaea/Syria Palaestina*)
- 397** JAVIER CASTIÑEIRAS LÓPEZ
Game Studies. Aproximaciones metodológicas desde la Historia del Arte Medieval · *Game Studies*. Methodological Approaches from the History of Medieval Art
- 419** JAVIER CASTIÑEIRAS LÓPEZ (ENGLISH VERSION)
Game Studies. Methodological Approaches from the History of Medieval Art · *Game Studies*. Aproximaciones metodológicas desde la Historia del Arte Medieval
- 441** MIGUEL ÁNGEL HERRERO-CORTELL E ISIDRO PUIG SANCHIS
En el nombre del padre... Joan de Joanes en el taller de Vicent Macip (c. 1520-1542). Consideraciones sobre las autorías compartidas · *In the Name of the Father...* Joan de Joanes at the Vicent Macip's Workshop (c. 1520-1542). Considerations on Shared Authorities.
- 469** MARÍA ANTONIA ARGELICH GUTIÉRREZ E IVÁN REGA CASTRO
Moros en palacio. Los relieves historiados del Palacio Real de Madrid, o el origen de una imagería de la Reconquista a mediados del siglo XVIII · Moors at the Palace. The Historical Reliefs of the Madrid's Royal Palace, or the Origin of the Reconquest Imagery in the Middle Eighteenth Century



AÑO 2021
NUEVA ÉPOCA
ISSN: 1130-4715
E-ISSN 2340-1478

9



ESPACIO, TIEMPO Y FORMA

491 SONIA CABALLERO ESCAMILLA
Crónica de un viaje sin retorno del patrimonio eclesiástico: Julián y Antonio Zabaleta y las pinturas del convento de Santo Tomás de Ávila en el Museo del Prado · The No-Return Journey of the Ecclesiastical Heritage: Julián and Antonio Zabaleta, and the Paintings of the Monastery of St. Thomas of Ávila in the Prado Museum

515 SILVIA GARCÍA ALCÁZAR
Gótico y romanticismo: el monasterio toledano de San Juan de los Reyes a través de la literatura romántica · Gothic and Romanticism: The Monastery of San Juan de los Reyes in Toledo through Romantic Literature

535 JAVIER MATEO HIDALGO
El individuo moderno como híbrido entre lo humano y lo tecnológico: creación y experimentación en la vanguardia artística de principios del siglo XX · The Modern Individual as a Hybrid In-Between the Human and the Technological: Creation and Experimentation in the European Artistic Avant-Garde at the Beginning of the 20th Century

555 SERGI DOMÉNECH GARCÍA
Del sacrilegio al desagravio. Culto y ritual de la imagen sagrada en la Valencia del primer franquismo · From Sacrilege to Redress. Worship and Ritual of the Sacred Image in the Valencia of the First Francoism

585 IRENE VALLE CORPAS
On arrêt tout et on réfléchit. La detención del tiempo en el cine del 68 francés: varias paradas para otra erótica de la existencia, otra mirada al cuerpo y otro pensamiento de la Historia · *On arrêt tout et on réfléchit.* The Detention of Time in the French Cinema of 1968: Several Stops for Another Eroticism of Existence, another Look at the Body and another Thought on History

609 PEDRO DE LLANO NEIRA
In Search of the Miraculous: la obra y el documento · *In Search of the Miraculous:* The Work and its Documentation

Reseñas · Book Reviews

647 ELENA PAULINO MONTERO
MANZARBEITIA VALLE, Santiago; Azcárate Luxán, Matilde; González Hernando, Irene (eds.), *Pintado en la pared: el muro como soporte visual en la Edad Media*

651 JOSÉ ANTONIO VIGARA ZAFRA
GILARRANZ IBÁÑEZ, Ainhoa, *El Estado y el Arte. Historia de una relación simbiótica durante la España liberal (1833-1875)*

653 ALBERTO GARCÍA ALBERTI
COLORADO CASTELLARY, Arturo, *Arte, botín de guerra. Expolio y diáspora en la posguerra franquista*

657 ÓSCAR CHAVES AMIEVA
FRASQUET BELLVER, Lydia, *Vicente Aguilera Cerni y el arte español contemporáneo*

661 ADOLFO BALTAR-MORENO
DENOYELLE, Françoise, *Arles, les rencontres de la photographie: une histoire française*