
HACIENDO VISIBLE LO INVISIBLE: LA INSTALACIÓN MULTIMEDIA GENERATIVA COMO DISPOSITIVO DE REVELACIÓN

Elena Mir Sánchez

Universitat Politècnica de València. Dep. de Dibuix

Resumen: La evolución del arte generativo ha sido testigo de décadas de innovación, encontrando en la instalación multimedia un espacio privilegiado para explorar la transformación de lo intangible en experiencia perceptible. Este texto analiza la convergencia entre arte, ciencia y tecnología, mostrando cómo se utilizan datos, algoritmos y programación en la creación actual, junto con creatividad e innovación, para establecer reglas de comportamiento de sistemas generativos. En este contexto, el 'trazo' se convierte en un gesto conceptual y sensorial que conecta la lógica de la información con la sensibilidad humana, permitiendo que patrones matemáticos, procesos naturales, datos científicos o estados emocionales se hagan tangibles. La comprensión de los sistemas que utilizan los artistas se vuelve crucial para innovar y contribuir al conocimiento científico, generando un espacio interdisciplinario donde la creatividad y el rigor analítico se complementan. Las instalaciones generativas funcionan, así, como Portalés que revelan lo invisible, ofreciendo a la audiencia experiencias que materializan fenómenos normalmente inaccesibles y expanden nuestra comprensión de la realidad. Más allá de la visualización de datos, estas obras invitan a reflexionar sobre nuestra relación con el entorno, con nosotros mismos y con la intersección entre arte y ciencia desde un enfoque holístico y humanista.

Palabras clave: INSTALACIÓN MULTIMEDIA; ARTE GENERATIVO; TRAZO EXPANDIDO; INTERDISCIPLINARIEDAD; ARTE-CIENCIA

MAKING THE INVISIBLE VISIBLE: GENERATIVE MULTIMEDIA INSTALLATION AS A DEVICE OF REVELATION

Abstract: The evolution of generative art has witnessed decades of innovation, with multimedia installations emerging as a privileged space to explore the transformation of the intangible into perceptible experience. This text analyzes the convergence of art, science, and technology, showing how contemporary artists use data, algorithms, and programming, together with creativity and innovation, to define the behavioral rules of generative systems. In this context, the 'stroke' becomes a conceptual and sensory gesture that connects the logic of information with human sensibility, allowing mathematical patterns, natural processes, scientific data, or emotional states to become tangible. Understanding the systems they work with is crucial for artists to innovate and contribute to scientific knowledge, creating an interdisciplinary space where creativity and analytical rigor complement each other. Generative installations thus function as portals that reveal the invisible, offering the viewer experiences that materialize phenomena normally inaccessible and expand our understanding of reality. Beyond the visualization of data, these works invite reflection on our relationship with the environment, with ourselves, and with the intersection of art and science from a holistic and humanistic perspective.

Keywords: MULTIMEDIA INSTALLATION; GENERATIVE ART; EXTENDED TRACE; INTERDISCIPLINARITY; ART-SCIENCE

IKUSEZINA AGERIKO EGINEZ: MULTIMEDIA-INSTALAZIO SORTZAILEA ERREBELAZIO-GAILU GISA

Laburpena: Arte sortzailearen bilakaera berrikuntzen lekuko izan da hamarkadatan, eta multimedia-instalazioa espazio pribilegiatua bihurtu da ukie-zina den hori esperientzia hautemangarri nola bihurtzen den esploratzeko. Testu honek artearen, zientziaren eta teknologiaren arteko konbergentzia aztertzen du, eta erakusten du egungo sorkuntzan nola erabiltzen diren datuak, algoritmoak eta programazioa, sormenarekin eta berrikuntzarekin batera, sistema sortzaileen portaera-arauak ezartzeko. Testuinguru horretan, 'trazua' keinu kontzeptual eta sentsorial bihurtzen da, zeinak informazioaren logika giza sentsibilitatearekin lotzen baitu; horrela, aukera ematen du patroiz matematikoak, prozesu naturalak, datu zientifikoak edo egoera emozionalak ukigarri bihurtzeko. Artistek erabiltzen dituzten sistemak ulertzea funtsezkoa bihurtzen da berritzeko eta ezagutza zientifikoa sortzen laguntzeko, eta sormena eta zorroztasun analitikoa elkarren osagarri diren diziplinarteko espazio bat eratzeko. Instalazio sortzaileek ikusezin dena ageriko egiten duten atari gisa funtzionatzen dute, eta, hala, fenomeno eskuarki helezinak gauzatzen dituzten eta errealtatea ulertzeko modua zabaltzen duten esperientziak eskaintzen dizkiete ikusleei. Datuak bistaratzetik haratago, artelan hauek gonbit egiten digute ikuspegi holistiko eta humanista batetik hausnartzeko inguruarekin, geure buruarekin eta artearen eta zientziaren arteko intersekzioarekin dugun harremanaz.

Gako-hitzak: MULTIMEDIA INSTALAZIOA; ARTE SORTZAILEA; TRAZU HEDATUA; DIZIPLINARTEKOTASUNA; ARTEA-ZIENTZIA

Mir Sánchez, Elena. 2025. «Haciendo visible lo invisible: La instalación multimedia generativa como dispositivo de revelación». *AusArt* 14 (2): 239-257. <https://doi.org/10.1387/ausart.28460>

1. Introducción

La convergencia entre arte, ciencia y tecnología ha generado un terreno fértil para la innovación y la experimentación sensorial. Este cruce de disciplinas abre la posibilidad de producir conocimiento a través de experiencias perceptibles, donde los fenómenos que normalmente permanecen ocultos pueden ser traducidos en formas visuales, sonoras o interactivas. La instalación multimedia generativa se presenta en este contexto como un medio capaz de hacer tangible lo intangible, funcionando como un laboratorio donde la percepción, la lógica y los datos se encuentran en un espacio de exploración compartida.

Dentro de este marco, el trazo adquiere un papel central como mediador entre información y percepción. Ya no se limita a la línea tradicional del dibujo; se expande para convertirse en un registro dinámico de datos, procesos y relaciones complejas, capaz de revelar patrones invisibles y traducir información abstracta en experiencia sensorial. Su valor reside en conectar la dimensión conceptual, técnica y emocional, activando la percepción de la audiencia y transformándola en un componente de la obra.

El objetivo de este estudio es explorar cómo la instalación generativa actúa como un espacio de revelación, evidenciando la interacción entre el arte y la ciencia y mostrando cómo la comunidad artística contemporánea utiliza programación, algoritmos y sensores para establecer sistemas autónomos que generan resultados variables y emergentes. Estas experiencias no solo comunican datos, sino que permiten reflexionar sobre nuestra relación con el entorno y con los límites del conocimiento humano, mostrando que la sensibilidad artística puede ser un puente para acceder a lo que de otro modo permanecería invisible.

En este trabajo, el trazo expandido se aborda además desde un enfoque analítico: se examina cómo funciona como herramienta de mediación en distintos niveles –visual, sonoro y conceptual– y cómo permite a quienes crean transformar información compleja en conocimiento experiencial. Este enfoque no se limita a su definición formal, sino que se centra en su rol operativo dentro de las instalaciones generativas, facilitando la comprensión de fenómenos científicos, sociales y tecnológicos a través de experiencias perceptibles. De este modo, la noción de trazo se convierte en hilo conductor del estudio, sirviendo para analizar antecedentes históricos, explorar la colaboración interdisciplinaria y evaluar casos actuales de artistas y colectivos que aplican estos principios para generar innovaciones tanto estéticas como científicas.

2. Breve acercamiento a los orígenes del arte generativo

La historia del arte generativo refleja un estrecho diálogo entre creatividad artística y avances tecnológicos, donde la comunidad artística ha actuado

como catalizadora de innovación. Este vínculo se manifiesta de manera temprana en el uso del trazo como sistema de traducción: desde los patrones codificados en la máquina de tejer de Joseph Marie Jacquard (1801), que transformaba instrucciones binarias en dibujos textiles, hasta la impresora asociada a la computadora de Konrad Zuse (fig. 1), que reproducía gráficamente los resultados de fórmulas matemáticas, transformando cálculos algorítmicos en dibujos geométricos visibles. En estas primeras manifestaciones, el trazo se concibe como un proceso expandido, una interfaz donde la información se traduce en superficie de inscripción y la obra se convierte en un dispositivo de representación del pensamiento gráfico, anticipando una lógica en la que la forma ya no se limita a representar, sino a traducir sistemas de información.

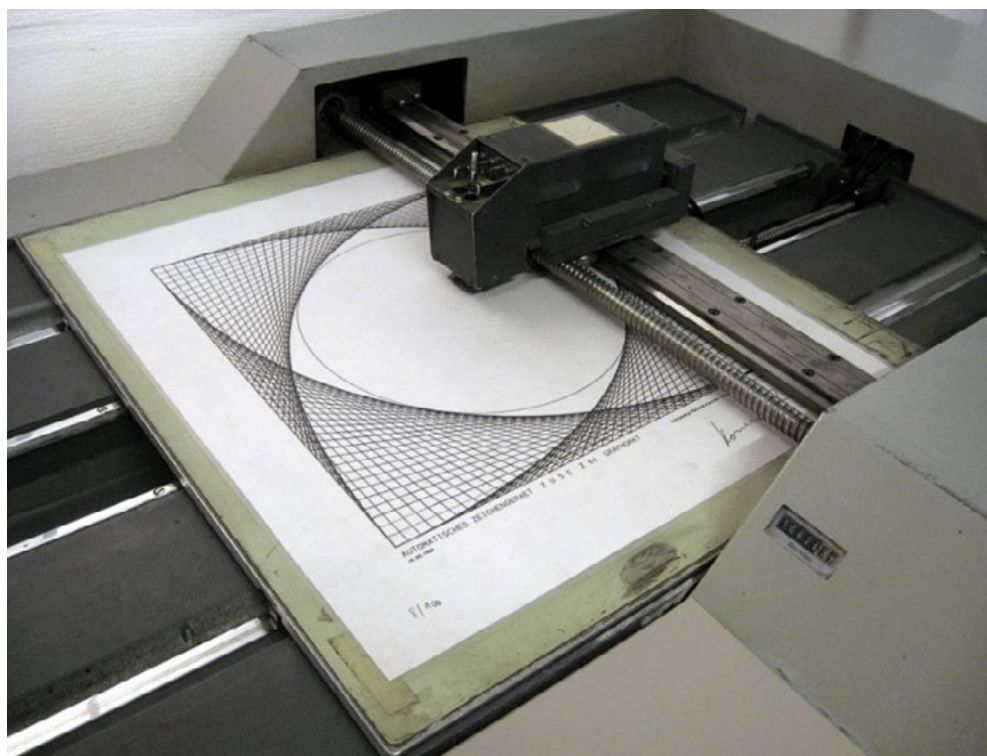


Figura 1. Plotter de superficie plana Zuse Graohimat Z64. Fotografía de Tomasz Sie-nicki. Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Automatisches_Zeichengerat_ZUSE_Z64_ubt.JPG

Los antecedentes conceptuales del arte generativo se remontan a sistemas de numeración binaria como los presentes en el I Ching en China (1200 a.C.) y el Chandaḥśāstra de Pingala en la India (IV-II a.C.), donde líneas continuas y quebradas funcionaban como trazos para codificar información, anticipando la relación entre patrón, dato y representación visual. Estos

sistemas pueden entenderse como primeras formas de codificación visual, en las que la organización de signos establece una correspondencia entre estructura abstracta y forma perceptible. La máquina de Jacquard, al materializar estas ideas en patrones complejos a partir de instrucciones codificadas, sentó las bases conceptuales de la programación moderna (Laramée 1999) e influyó en desarrollos posteriores como la máquina analítica de Charles Babbage y la arquitectura de computadores de John von Neumann (1945), consolidando la noción de sistemas autónomos capaces de traducir información en acciones y formas perceptibles.

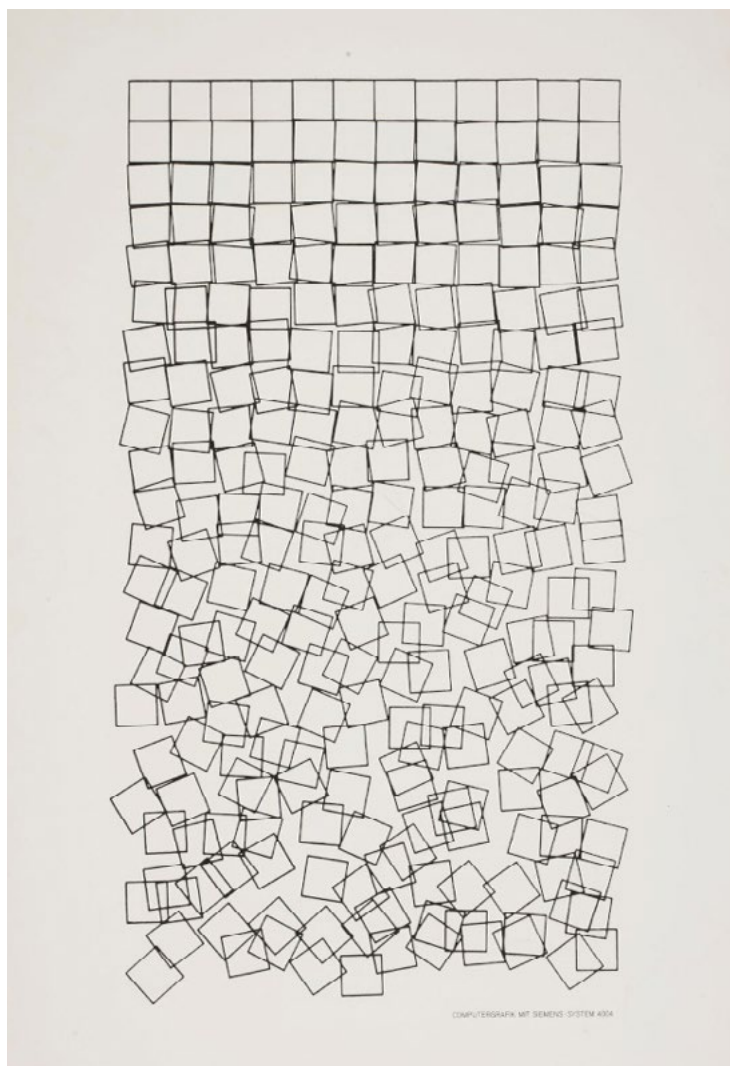


Figura 2. Litografía en tinta negra a partir de un gráfico generado por ordenador, Schotter, 1968-1970, de Georg Nees. © Victoria and Albert Museum, Londres.

En el siglo XX, la convergencia entre arte y tecnología se fortaleció con los planteamientos de Max Bense y su *Estética de la información* (1972), que ofrecía un marco teórico para explorar cómo la información y el algoritmo podían generar valor estético. Figuras artísticas como Georg Nees, con «Schotter» (Nees 2010, fig. 2), y Vera Molnar, pionera del arte geométrico computacional (Baby 2016), demostraron cómo el trazo expandido podía materializar algoritmos en obras generativas, mientras que otras figuras, como Frieder Nake (1974), A. Michael Noll (1967) y Manfred Mohr (1979), exploraron la geometría algorítmica para traducir procesos matemáticos en experiencias visuales, desplazando el foco desde la representación de formas hacia la ejecución de reglas que las generan. En todos estos casos, el trazo funciona como sistema de traducción, una estrategia visual que convierte información abstracta en formas perceptibles.

El surgimiento de instalaciones multimedia en las décadas de 1970 y 1980 amplió este enfoque, integrando la interacción y la percepción sensorial de la audiencia. Myron Krueger y su «*Videoplace*» (1970) marcaron un punto clave, permitiendo que las personas participantes contribuyeran a la obra a través de la interacción. Por su parte, artistas como Jeffrey Shaw (2012) a través de obras como «*The legible city*» (1989), y Bill Viola (1987) con instalaciones como «*Room for St. John of the Cross*» (1983), exploraron la proyección de imágenes generativas en entornos físicos. De este modo, expandieron las obras hacia experiencias multisensoriales y situaron la traducción de datos en un espacio relacional entre sistema, entorno y sujeto receptor.

En la actualidad, el trazo expandido se encuentra en la base conceptual de obras que utilizan datos, sensores y algoritmos para crear instalaciones generativas, donde es simultáneamente conceptual, técnico y sensorial. Artistas como Rafael Lozano-Hemmer («*33 questions per minute*», 2000, fig. 3) y los desarrolladores de «*Processing*» (2001), Casey Reas y Ben Fry, han permitido que la programación creativa haga visibles datos complejos y dinámicos en tiempo real, consolidando la noción del trazo como un lenguaje de traducción entre datos y experiencia perceptible, especialmente en contextos donde la información se actualiza de manera continua.

Según Margaret Boden y Ernest Edmonds (2009), el arte generativo identifica obras que se crean parcial o totalmente por sistemas autónomos, donde se establecen las reglas iniciales y el sistema completa o transforma la obra. Philip Galanter lo define como la práctica en la que «el artista cede el control a un sistema con autonomía funcional que contribuye o da como resultado una obra de arte completa» (Galanter 2008, 4). Hoy, la convergencia con tecnologías avanzadas como inteligencia artificial, realidad aumentada, redes neuronales generativas y sensores sofisticados, permite que el trazo expandido se manifieste como un gesto perceptible que conecta la lógica de la información con la sensibilidad humana, haciendo de la instalación multimedia generativa un espacio privilegiado de exploración y revelación.

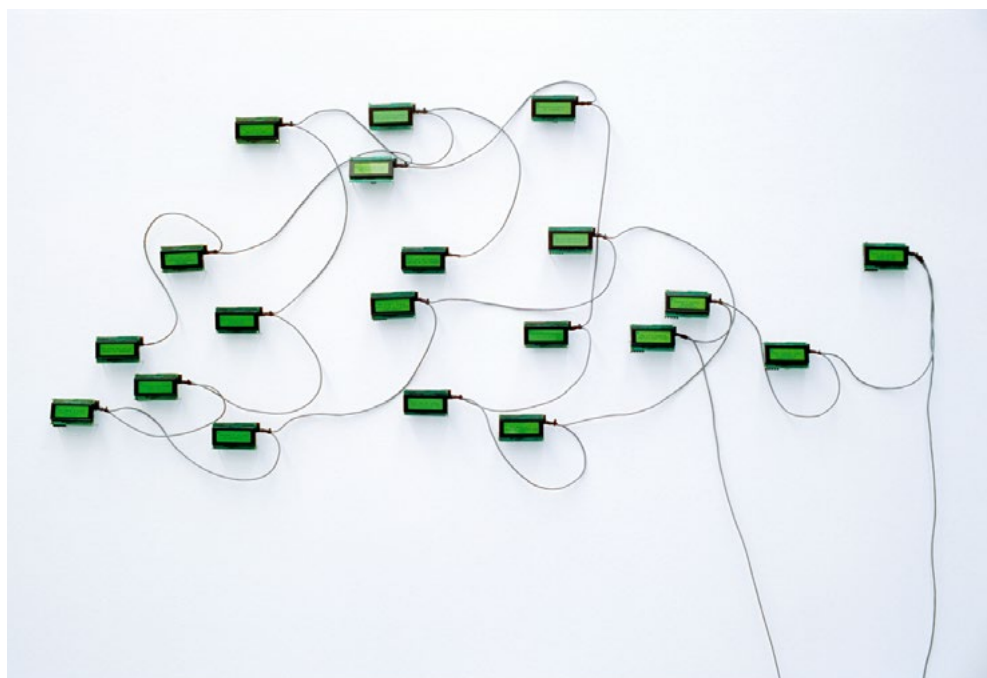


Figura 3. «33 questions per minute» (2003) por Rafael Lozano-Hemmer. Instalación en Dundee Contemporary Art, Dundee, Reino Unido. Fotografía: Dundee Contemporary Art. Fuente: Cortesía del artista.

3. Simbiosis arte-ciencia: Trazo expandido

El arte y la ciencia mantienen un vínculo profundo e intrínseco: ninguna ciencia existe sin creatividad, y ningún arte puede desvincularse del conocimiento técnico y analítico. Sin embargo, la historia muestra cómo ambas disciplinas han evolucionado de manera independiente, consolidando métodos, objetivos y paradigmas distintos. Esta separación, intensificada a partir de finales del siglo XVIII con la especialización derivada de la industrialización, fue señalada por Charles Percy Snow en *Las dos culturas* (1959), evidenciando la brecha y la incompreensión entre el ámbito científico y el artístico.

A pesar de esta divergencia, el siglo XX abrió vías para su reencuentro, incorporando en el arte problemáticas y herramientas procedentes de la tecnología, la psicología o la física. En este último campo, la abstracción de la física contemporánea ha ofrecido un marco conceptual idóneo para que la creación artística explore el tejido de lo imperceptible. La traslación de la mecánica subatómica y sus lógicas no lineales a lenguajes visuales o sonoros permite fundamentar la noción de un mundo cuántico latente, donde

las partículas y los flujos de energía interactúan de formas complejas. En la actualidad, esta convergencia se traduce en un marco de colaboración donde la práctica artística no solo amplía sus recursos expresivos, sino que también contribuye a la comprensión y comunicación de fenómenos complejos (Weisskopf 1981; Green 2015). Desde una perspectiva holística, autores como Malina, Strohecker y La Fayette (2015) subrayan que ambas disciplinas no deben entenderse como opuestas, sino como sistemas complementarios capaces de generar conocimiento de forma conjunta.

En este contexto, la autoría contemporánea asume un papel de mediador entre sistemas de conocimiento, actuando como traductor entre datos, procesos y experiencias perceptibles. Tal y como señalan Rodríguez (2006) y Malina (1990), la relación con la tecnología puede adoptar distintas formas: como medio que hace visible su propio funcionamiento o como herramienta que permite materializar una idea. En ambos casos, el conocimiento técnico se convierte en una condición necesaria para la experimentación, ampliando las posibilidades de intervención artística y favoreciendo la aparición de nuevos lenguajes (Shanken 2013; Pearson 1988).

Es en este marco donde puede definirse el trazo expandido como un sistema de traducción que desplaza el dibujo de su concepción tradicional hacia un proceso operativo. Más que una línea o un gesto gráfico, se configura como una interfaz donde confluyen datos, algoritmos y percepción, funcionando como registro e inscripción de procesos que no son directamente visibles. Desde esta perspectiva, el trazo se vincula al pensamiento gráfico y a las prácticas de visualización de datos, articulando estrategias que permiten convertir estructuras abstractas en formas sensibles.

Las prácticas del arte generativo se inscriben plenamente en esta lógica. A partir de datos procedentes de sensores, sistemas científicos, el cuerpo o el entorno, se construyen dispositivos que operan mediante algoritmos y sistemas autónomos. Estas estructuras no producen resultados fijos, sino que generan comportamientos variables, a menudo en tiempo real, donde la obra se desarrolla como un proceso abierto. En este sentido, la forma no se define previamente, sino que emerge como resultado de la interacción entre reglas, datos y condiciones del sistema.

Diversos artistas ejemplifican esta integración. John Maeda ha contribuido al desarrollo de enfoques de diseño computacional que integran creatividad y programación, mientras que Lynn Herschman Leeson ha explorado las relaciones entre humanos y máquinas, abriendo debates sobre identidad y tecnología a través de proyectos interactivos pioneros como «*CyberRoberta*» (1996) y el agente conversacional basado en inteligencia artificial «*DiNA*» (2004). Por su parte, Kit Galloway y Sherrie Rabinowitz, con «*Hole in space*» (1980, fig. 4), anticiparon formas de comunicación conectada en tiempo real, estableciendo nuevas posibilidades de interacción mediada.



Figura 4. «Hole in space» por Kit Galloway y Sherrie Rabinowitz (1980). Fuente: Kit Galloway y Sherrie Rabinowitz, <http://www.ecafe.com/getty/HIS/index.html>

Las aportaciones teóricas de Gene Youngblood (1999) y Steve Holtzmann (1997) refuerzan esta perspectiva al señalar que el potencial de los medios digitales solo se alcanza cuando se superan los paradigmas heredados y se desarrollan lenguajes propios. En este sentido, la práctica artística no se limita a utilizar la tecnología, sino que la reinterpreta, la tensiona y la expande. De este modo, la convergencia entre arte y ciencia no solo amplía el campo de lo estético, sino que configura un espacio donde la producción artística se convierte en una forma de conocimiento. En este marco, la visualización de lo invisible no se entiende como mera representación, sino como un proceso de traducción sensible que permite percibir la lógica interna de sistemas complejos, haciendo accesibles dimensiones de la realidad que, de otro modo, permanecerían fuera del alcance de la experiencia.

4. Visualizando lo invisible: Prácticas contemporáneas

El antropólogo Claude Lévi-Strauss interpretó el arte como un instrumento de enseñanza, aprendizaje y aprehensión de la realidad, que nos permite asimilar y descifrar las coordenadas de espacio y tiempo en las que nos encontramos, entendiéndolo no solo como una forma de expresión, sino también como una forma de conocimiento (Lévi-Strauss 1962). De ahí que el uso cada vez más extendido de la tecnología audiovisual en diversas

expresiones artísticas y científicas a través de métodos de producción innovadores, haya provocado en la actualidad una transformación en la percepción tanto de la ciencia como del arte. Compartiendo procesos de visualización y registro similares, estas disciplinas han modificado significativamente la manera en que construyen sus propias narrativas (Gómez-Isla 2013, 109).

Por esta razón, la imagen audiovisual ha actuado como un facilitador que establece nuevas conexiones entre artistas y científicos, a menudo superando las fronteras disciplinarias respectivas. Esto ha dado lugar, en muchas ocasiones, a una transferencia cada vez más enriquecedora de perspectivas sobre el mundo que observamos y la manera en que lo comunicamos. La misma tecnología audiovisual que ahora promueve esta convergencia, en el pasado contribuyó a ampliar la brecha entre estas dos áreas, como sucedió con el nacimiento de la fotografía. Sin embargo, ha resultado ser uno de los impulsores del nuevo diálogo entre ambos campos, un fenómeno que John Brockman denominó «la tercera cultura» (1995). De ahí que en palabras de Nicolas Bourriaud «los artistas son los exploradores, los antropólogos de este nuevo continente. Se encuentran con objetos, con moléculas, seres y lenguajes y expanden la antropología hacia nuevos campos en los que se incluye lo no humano. Son traductores» (Bourriaud 2019).

Atendiendo a los principios del arte generativo, estas obras se construyen a partir de datos obtenidos de sensores, registros científicos u otras fuentes cuantificables que actúan como materia prima para su activación. La innovación surge del uso de tecnología, gráficos computerizados, medios audiovisuales, robótica e Internet (McCormack 2003, 5), pero una vez creadas, las piezas se despliegan de manera autónoma: se generan a partir de la información captada sin intervención directa del artista y evolucionan constantemente, respondiendo a los flujos de datos que las alimentan. Aunque sus parámetros iniciales están definidos, los resultados son impredecibles, y cada ejecución puede revelar nuevas formas y comportamientos, siempre dentro de un marco programado que guía su desarrollo.

En estas obras, los artistas buscan visibilizar lo invisible, no como un ejercicio descriptivo, sino como un proceso de transformación sensorial que traduce información abstracta en experiencias perceptibles. La tecnología se convierte en un medio para hacer tangibles patrones matemáticos, algoritmos, procesos naturales, datos científicos o estados emocionales, otorgando materialidad a lo inmaterial y permitiendo que el espectador perciba lo que normalmente permanece oculto. En este sentido, el acto de traducir datos en imágenes, sonidos o movimientos puede entenderse como un 'trazo' contemporáneo, un gesto que conecta la lógica de la información con la sensibilidad humana y que, al desplegarse en tiempo real, establece un diálogo continuo entre observador, obra y fenómeno. Así, desde dimensiones tecnológicas, sensoriales, emocionales y sociales, estas piezas generan nuevas formas de visibilidad, ampliando nuestra capacidad de comprender y relacionarnos con aquello que la percepción cotidiana no alcanza.

En el ámbito tecnológico, Ryoichi Kurokawa, con su instalación «*Ad/ab atom*» (2017, fig. 5), ilustra esta conexión. La obra toma datos microscópicos y modelos físicos complejos y los traduce en flujos audiovisuales donde cada movimiento, cada trazo generado por algoritmos, revela patrones de energía y turbulencia que normalmente escapan a los sentidos. Esta estrategia encuentra un antecedente directo en las series de Ryoji Ikeda, como «*Datamatics*» (2006), quien previamente exploró la traducción a imágenes de datos globales y flujos cuánticos abstractos. Aquí, el trazo digital no es solo representación: es el gesto que materializa la invisibilidad de la física a escala microscópica. La obra utiliza datos, imágenes y códigos provenientes del International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL). En la pieza, se invita a viajar al espacio a escala atómica, donde el público puede experimentar un mundo distorsionado y altamente magnificado, revelando las leyes fundamentales de la naturaleza desde diversas perspectivas y escalas, destacando la relatividad de la percepción. La experiencia sinestésica que genera hace del trazo una especie de lenguaje perceptivo, un puente entre la abstracción científica y la sensibilidad receptora. Es por ello que, gracias a la colaboración entre científicos, tecnólogos y profesionales artísticos, pueden explorar y entender mejor los principios científicos detrás de la nanotecnología, utilizando esta comprensión para formar su práctica y alcanzar un nivel más profundo de conocimiento de la realidad, dando lugar a obras que comunican conceptos científicos de manera accesible y estética.

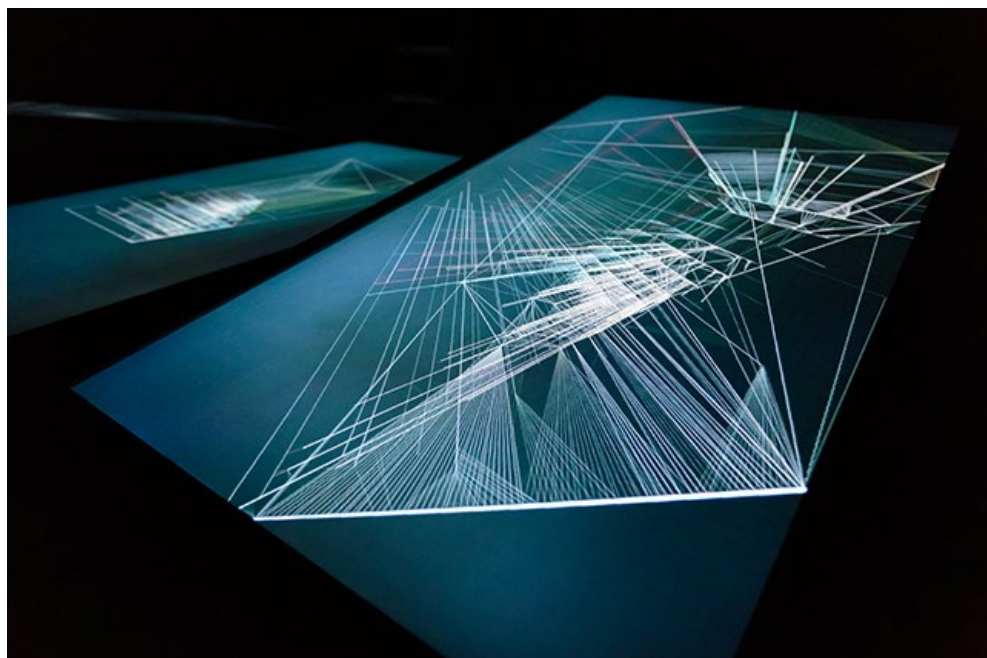


Figura 5. «*Ab/ad atom*» por Ryoichi Kurikawa (2017). Instalación audiovisual, 7 canales, HD display, sonido cuadrofónico. Fotografía: Hugo Sousa. Fuente: Cortesía del artista.

En el ámbito sensorial, Lisa Park con su instalación y performance «*Eunoia II*» (2014, fig. 6) extiende esta idea al cuerpo y la emoción. Sus ondas cerebrales se traducen en vibraciones que agitan el agua y generan líneas dinámicas en movimiento, donde cada ondulación y cada patrón son trazos de un estado interno. Lo invisible –pensamientos, emociones, procesos fisiológicos– se hace tangible mediante las superficies de agua contenidas en 48 altavoces. Así la obra modula la intensidad de sus sentimientos reflejándose en la intensidad de la salida del sonido –volumen, velocidad, panorámica–. Aquí, el trazo sonoro y físico es mediación: convierte la información biológica en un lenguaje visual y sonoro que permite percibir lo que normalmente permanece oculto a la experiencia cotidiana. En este contexto de convergencia entre arte, ciencia y tecnología, «*Eunoia II*» se presenta como un ejemplo revelador de aquello que normalmente permanece oculto a nuestros sentidos. A través de esta obra, la artista nos invita a explorar nuestro funcionamiento interno, generando una conexión emocional más profunda y diluyendo las fronteras entre el observador y la obra mediante una experiencia sensorial amplificada.



Figura 6. «*Eunoia II*» por Lisa Park (2014). Auriculares de ondas cerebrales (Emotiv EPOC), 48 altavoces, 48 placas de aluminio, agua, computadora (MaxMSP, software Emotiv EPOC). Fuente: Cortesía de la artista.

En el ámbito social, Andrea Polli con «*Particle falls*» (2010, fig. 7) utiliza la proyección de datos de contaminación del aire como un trazo visual que recorre edificios y espacios públicos. Cada partícula proyectada, cada línea de luz que se desplaza, materializa el flujo invisible de la contaminación, transformando datos abstractos en una experiencia sensorial directa y crítica. El trazo aquí no es un gesto individual sino colectivo: permite que la ciudad, sus habitantes y el entorno participen de manera tangible de una realidad científica y política que, de otro modo, permanecería invisible. En este sentido, «*Particle falls*» ejemplifica cómo el arte puede transformar datos invisibles en experiencias públicas que fomentan la reflexión y la acción social. Al visibilizar la contaminación del aire y sus efectos, Polli convierte la realidad científica en un lenguaje perceptible, demostrando el poder del arte para sensibilizar, involucrar a la audiencia y generar conciencia sobre problemas ambientales urgentes.



Figura 7. Particle Falls (2013) por Andrea Polli. Fachada del Teatro Wilma en Filadelfia. Fotografía: Science History Institute. Fuente: <https://www.sciencehistory.org/wp-content/uploads/2023/04/Crowd-at-Particle-Falls-opening.jpeg>

Finalmente, en el ámbito cósmico y temporal, Katie Paterson hace del trazo un puente entre escalas humanas y astronómicas. En «*Earth-Moon-Earth*» (2007) y «*All the dead stars*» (2009), la línea se extiende entre mundos:

la música que viaja a la Luna se convierte en un trazo sonoro transformado por el espacio, y las estrellas desaparecidas se mapean en formas visuales que representan su existencia y desaparición. A diferencia de una representación monumental del universo, Paterson propone una aproximación sutil y conceptual donde la tecnología actúa como mediadora silenciosa. Sus obras no simulan el cosmos, sino que lo conectan físicamente con el espacio expositivo mediante datos reales, ondas de radio o materiales astronómicos. Así, la visualización no se produce únicamente a nivel físico, sino también conceptual y temporal, funcionando como Portalés que nos sitúan frente a la vastedad cósmica, revelando nuestra pertenencia a una red temporal y material que trasciende la escala humana.

De este modo, la revelación del cosmos no se limita a la representación espectacular de fenómenos astronómicos, sino que se convierte en una reflexión sobre el tiempo profundo, la memoria estelar y la condición humana dentro del universo. Cada gesto de Paterson es un trazo que atraviesa el tiempo y el espacio, haciendo perceptible la profundidad del cosmos y conectando la sensibilidad humana con fenómenos que exceden nuestra experiencia directa.

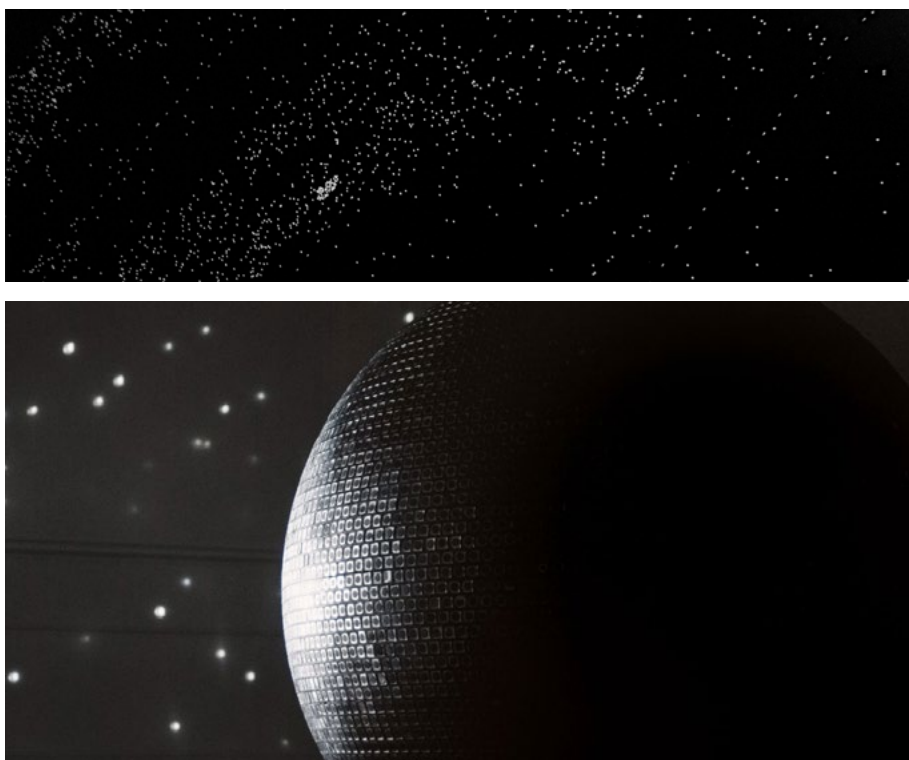


Figura 8. «*All the dead stars*» (2009) por Katie Paterson. Fotografía: Modern Art Museum of Fort Worth. Fuente: https://www.themodern.org/exhibition/focus-katie-paterson?utm_source=chatgpt.com

En todos estos casos, el arte generativo utiliza el trazo como sistema de mediación, traduciendo información invisible en experiencias significativas y sensibles. El trazo –visual, sonoro o lumínico– funciona como un hilo conductor que transforma datos microscópicos, emociones internas, fenómenos sociales o escalas cósmicas en narrativas perceptibles. Así, el gesto artístico no solo visibiliza lo invisible, sino que establece un diálogo entre conocimiento y sensibilidad, entre ciencia y percepción, permitiendo que la experiencia estética se convierta en un vehículo para explorar dimensiones inaccesibles de la realidad.

5. Conclusiones

La sinergia entre arte y tecnología ha destacado cómo los artistas desempeñan un papel fundamental como catalizadores del progreso tecnológico. Desde los orígenes del sistema binario hasta la instalación multimedia generativa, hemos visto cómo la creatividad artística ha servido de guía para la búsqueda de nuevos horizontes. En este intrincado tejido, hemos comprobado cómo arte y ciencia se nutren mutuamente, ofreciendo perspectivas complementarias sobre la realidad. El arte aporta la riqueza de la subjetividad y la expresión individual, mientras que la ciencia aporta la objetividad y la búsqueda de verdades universales, creando en conjunto con la investigación transdisciplinaria, un tapiz integral que da forma a la experiencia humana, trascendiendo así las limitaciones de cada disciplina por separado para expandirse hacia territorios inexplorados.

Es un hecho que la colaboración interdisciplinaria está permitiendo observar y entender mejor conceptos abstractos, haciendo visible lo invisible, a través de la representación artística de conceptos complejos. Algunas de estas representaciones, sumadas a la de otros artistas que trabajan el arte contemporáneo de forma interdisciplinar, están haciendo posible que seamos más conscientes de nuestro conocimiento antropológico, hecho que constata el potencial del arte a la hora de contribuir al conocimiento y al desarrollo sociocultural. En este sentido, el trazo expandido se consolida como un lenguaje operativo que traduce datos, emociones, procesos físicos o fenómenos sociales en experiencias perceptibles, conectando la lógica de la información con la sensibilidad humana y fortaleciendo la comprensión de lo complejo más allá de la mera observación.

Toda esta argumentación nos ha llevado a entender la importancia de lo invisible como un hecho definitorio para el arte desde siempre. En la intención artística por revelar realidades ocultas. Tal y como nos dice Bourriaud (2021), «el arte da un lugar. (...) es siempre un desplazamiento. Y este desplazamiento se realiza mezclando los registros visibles e invisibles». Dentro de esta visibilidad, también hemos constatado cómo el arte es capaz de generar conciencia ante problemas sociales y ambientales, además de repercutir e involucrar activamente a la audiencia en reflexiones y acciones

que aborden estos problemas. Además, se ha destacado la capacidad del arte para comunicar conceptos científicos de manera estética y accesible, visibilizando un mundo cuántico capaz de crear experiencias multisensoriales, conectando con las emociones humanas más íntimas a través de experiencias sensoriales, así como a hacer visible la contaminación y la crisis climática, o a explorar la inmensidad y la belleza del cosmos, invitando a la audiencia a plantearse su relación con el universo.

Es así como los artistas en la actualidad están innovando desde lo científico y tecnológico gracias al uso de datos, algoritmos y otros elementos cuantificables. Esta información les permite abordar conceptos complejos de manera visual y tangible, lo que facilita la comprensión y reflexión sobre temas científicos, filosóficos o sociales difíciles de abordar mediante medios tradicionales. Además, las instalaciones generativas desafían los límites tradicionales al abrirse a nuevas formas de representación tanto material como conceptualmente, pues al explorar incesantemente con nuevas técnicas y materiales, establecen un vínculo dinámico entre su visión del mundo y la forma de comunicarlo, fomentando así una evolución constante tanto en su expresión artística como en nuestra comprensión del entorno que habitamos. Estas prácticas permiten que el espectador se convierta en participante activo, percibiendo fenómenos invisibles y comprendiendo de manera experiencial sistemas complejos, desde procesos físicos microscópicos hasta interacciones sociales o fenómenos cósmicos, reforzando el papel del arte como mediador entre conocimiento y experiencia.

Por todo ello, es de vital importancia abordar el progreso actual del arte y la ciencia rompiendo con el binarismo que pueda generar divisiones entre estas áreas de conocimiento, estableciendo vías de interrelación y diálogo que faciliten la convergencia entre ambas disciplinas. Esta relación interdisciplinar ha demostrado cómo es un motor para la investigación que impulsa el avance científico al promover nuevas perspectivas, metodologías y soluciones para abordar desafíos, lo que fomenta la innovación y la experimentación en el ámbito artístico, científico y tecnológico, contribuyendo a la evolución de la sociedad y consolidando al arte como un espacio de conocimiento activo y reflexivo que expande nuestra capacidad de comprender y transformar el mundo.

Referencias bibliográficas

- Baby, Vincent. 2016. *Vera Molnár: Monographie*. París: Bernard Chauveau
- Bense, Max. 1972. *Introducción a la estética teórico-informacional: Fundamentación y aplicación a la teoría del texto*. Traducción, introducción y notas, Simón Marchán Fiz. Madrid: Alberto Corazón
- Boden, Margaret A. & Ernest A. Edmonds. 2009. «What is generative art?». *Digital Creativity* 20 (1/2): 21-46. <https://doi.org/10.1080/14626260902867915>
- Bourriaud, Nicolas. 2019. «Los artistas son los antropólogos del séptimo continente». Entrevista por Luisa Espino. *El Cultural*, 13 sep. <https://n9.cl/7fl7l>
- Bourriaud, Nicolas. 2020. *Inclusiones: Estética del capitaloceno*. Traducción de Eduardo Berti. Buenos Aires: Adriana Hidalgo
- Bourriaud, Nicolas. 2021. «El arte hace visible lo invisible: y hoy estamos signados por un virus que no se ve». Entrevista por Jorge Fontevéchia. *Perfil*, 23 abril. <https://n9.cl/5yqbej>
- Brockman, John. 1995. *The third culture: Beyond the scientific revolution*. New York: Simon & Schuster
- Collini, Stefan. (1959) 2000. «Introducción». En *Las dos culturas*, Charles Percy Snow. Buenos Aires: Nueva Visión. Buenos Aires: Nueva Visión
- Galanter, Philip. 2008. «What is complexism? Generative art and the cultures of science and the humanities». 11th International Conference on Generative Art 2008 (GA2008), Politecnico di Milano, Dec. 16-18. https://philipgalanter.com/downloads/ga2008_what_is_complexism.pdf
- Gómez Isla, José, ed. 2013. *Cuestión de imagen: Aproximaciones al universo audiovisual desde la comunicación, el arte y la ciencia*. Salamanca: Universidad de Salamanca
- Green, Brian. 2015. «Science and art are not separate disciplines». *Bigthink.com*, video, 1:41, 17 jul. <https://n9.cl/vjob7d>
- Holtzmann, Steven R. 1997. *Digital mosaics: The aesthetics of cyberspace*. New York: Simon & Schuster
- Kurokawa, Ryoichi. 2021. «Mapping the ephemeral with multimedia artist Ryoichi Kurokawa». by Manu Sharma. *Stirworld.com*, Oct 27. <https://n9.cl/ay0vw>
- Laramée, Eve Andrée. 1999. «A permutational unfolding». Reseña de la exposición. *Listart.mit.edu*. <https://n9.cl/ny07c>
- Lévi-Strauss, Claude. (1962) 2014. *El pensamiento salvaje*. Traducción de Francisco González Aramburo. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. <https://n9.cl/amqb0>
- Malina, Roger F. 1990. «Digital image-digital cinema: The work of art in the age of post-mechanical reproduction». «Digital image, digital cinema: SIGGRAPH'90 art show catalog», supplemental issue *Leonardo* 3: 33-38. <https://doi.org/10.2307/1557892>
- Malina, Roger F., Carol Strohecker & Carol LaFayette. 2015. *Steps to an ecology of networked knowledge and innovation: Enabling new forms*

- of collaboration among sciences, engineering, arts and design. Cambridge MA: MIT. <https://leonardo.info/NSF-SEAD>
- McCormack, Jon. 2003. «Art and the mirror of nature». *Digital Creativity* 14(1): 3–22. <https://doi.org/10.1076/digc.14.1.3.8807>
- Mohr, Manfred (1979) 2020. *The algorithm of Manfred Mohr: Texts 1963–1979*. Margit Rosen, ed. Leipzig: Spector Books
- Nake, Frieder. 1974. *Ästhetik als Informationsverarbeitung: Versuch einer Theorie der ästhetischen Wirkung von Informationsverarbeitungssystemen*. Braunschweig: Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-7097-7>
- Nees, Georg. 2010. *Grenzzeichen: Bilder und Gedanken zu einer constraint orientierten Ästhetik*. Baden-Baden: Deutscher Wissenschaftsverlag
- Noll, A. Michael. 1967. «The digital computer as a creative medium». *IEEE Spectrum* 4(10): 89–95. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.1967.5217127>
- Pearson, John. 1988. «The computer: Liberator or jailer of the creative spirit». «Electronic art», supplemental issue *Leonardo* 1: 73–80. <https://doi.org/10.2307/1557914>
- Rodríguez, Hector. 2006. «Technology as an artistic medium». *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics* 5: 3635–3639. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2006.384694>
- Shanken, Edward A. 2013. *Inventar el futuro: Arte, electricidad, nuevos medios*. Brooklyn NY: Fiction Department
- Shaw, Jeffrey. 2012. «New media art and the renewal of the cinematic imaginary». *Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research* 10(2/3): 173–177. https://doi.org/10.1386/tear.10.2-3.173_7
- Snow, Charles Percy. 1959. *The two cultures; and The scientific revolution*. Cambridge MA: Cambridge University. <https://n9.cl/sxhxi>
- Viola, Bill. 1987. *Bill Viola: Installations and videotapes*. Text, Barbara London, J. Hoberman & Donald Kuspit. New York: Museum of Modern Art
- Weisskopf, Victor F. 1981. «Art and science». *Leonardo* 14(3): 238–242. <https://doi.org/10.2307/1574288>
- Youngblood, Gene. 1999. «A medium matures: Video and the cinematic enterprise». En *Ars electrónica: Facing the future*, edited by Timothy Druckrey with Ars Electronica, 43–50. Cambridge MA: MIT

Obra citada

- «33 questions per minute» (Rafael Lozano-Hemmer, 2000). Video de Vimeo, 2:45. <https://vimeo.com/26680384>
- «Ad/ab atom» (Ryoichi Kurokawa, 2017). Video de Vimeo, 3:10. <https://vimeo.com/266956642>
- «All the dead stars» (Katie Paterson, 2009). <https://katiepaterson.org/artwork/all-the-dead-stars/>
- «CyberRoberta» (Lynn Hershman Leeson, 1996). Escultura interactiva y telepresencial basada en red. <https://www.lynnhershman.com/cyberoberta/>
- «Datamatics» (Ryoji Ikeda, 2006). Instalación audiovisual y performance. <http://ryojiikeda.com>
- «DiNA» (Lynn Hershman Leeson, 2004). Instalación de inteligencia artificial interactiva y agente conversacional. <https://www.lynnhershman.com/project/dina/>
- «Earth Moon Earth (E.M.E.)» (Katie Paterson, 2007). Instalación de radio y video de transmisión lunar, video de YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zwUSkLfIOVg>
- «Eunoia II» (Lisa Park, 2014). Video de YouTube, 4:05. <https://www.youtube.com/watch?v=OQSPTbgyFkw>
- «Particle falls» (Andrea Polli, 2010). Instalación audiovisual, video de Vimeo, 2:51. <https://vimeo.com/104617947>
- «Room for St. John of the Cross» (Bill Viola, 1983). Videoinstalación y sonido multisensorial. Colección del Museum of Contemporary Art (MOCA), Los Ángeles. Video de YouTube, 1:08. <https://www.youtube.com/watch?v=ztLN5Z0yDxM>
- «The legible city» (Jeffrey Shaw, 1989). Video de YouTube, 3:21. <https://www.youtube.com/watch?v=61I7Y4MS4aU>
- «The tree of knowledge» (Bill Viola, 1997). Video de YouTube, 2:18. <https://www.youtube.com/watch?v=9NdVMtod3vg>
- «Videoplace» (Myron Krueger, 1970). Video de YouTube, 9:40. <https://www.youtube.com/watch?v=d4DUleXSEpk>

(Artículo recibido: 29/03/2026; aceptado: 22/05/2026)