

ARTÍCULO

Ficciones deseadas, ficciones posibles: Colaboraciones entre artistas e ingenieros durante la Guerra Fría*

JAZMÍN ADLER | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad
Nacional de Tres de Febrero, Argentina.

jadler@untref.edu.ar | ORCID: 0009-0003-6179-2312

Recepción: 18/12/23. Aceptación: 8/3/24. Publicación: 28/6/24.

| 1

Resumen

Este artículo analiza determinadas obras artístico-tecnológicas exhibidas en los Estados Unidos en el contexto geopolítico de la década del sesenta, cuyos procesos de concepción y creación fueron posibles mediante la colaboración de artistas, ingenieros y científicos. El trabajo interdisciplinario entre los campos del arte, la ciencia y la tecnología adquirió un notable protagonismo en dicha coyuntura, signada por la carrera espacial iniciada con el lanzamiento del Sputnik en 1957, las fricciones entre los Estados Unidos y la antigua Unión Soviética durante la Guerra Fría, la expansión de los medios de comunicación masiva y el crecimiento de grandes corporaciones, industrias y universidades consagradas al desarrollo científico-tecnológico. El trabajo examina las modalidades de intercambio configuradas en cada caso entre las metodologías y herramientas de sus respectivos ámbitos, el rol desempeñado por artistas e ingenieros en la construcción de ficciones artístico-tecnológicas implicadas en el acto inventivo y las formas en que las experiencias de trabajo conjunto, en su vocación de especular con otros modos de producir conocimiento práctico y teórico, impulsaron la emergencia de nuevos campos del saber que desbordaron considerablemente los límites disciplinarios hasta entonces conocidos.

Palabras clave: arte, ingeniería, Guerra Fría

Desired Fictions, Possible Fictions: Collaborations between Artists and Engineers during the Cold War

Abstract

This article analyzes certain artistic-technological works exhibited in the United States in the geopolitical context of the 1960s, whose conception and creation processes were made possible through the collaboration of artists, engineers and scientists. The interdisciplinary work between the fields of art, science and technology acquired a remarkable prominence at that moment, marked by the space race initiated with the launching of Sputnik in 1957, the tensions between the United States and the Soviet Union during the Cold War, the expansion of mass media and the growth of large corporations, industries and universities devoted to scientific-technological development. The paper studies the modalities of exchange configured in each case between the methodologies and tools of their respective fields, the role played by artists and engineers in the construction of artistic-technological fictions involved in the inventive act and also the ways in which the experiences of working together, in their commitment to speculate with other ways of producing practical and theoretical knowledge, promoted the emergence of new fields of knowledge that considerably overflowed the disciplinary limits known until then.

Keywords: Art, Engineering, Cold War

(*) El artículo fue desarrollado como parte de mi investigación en CONICET, luego de una estadía de investigación posdoctoral en el Getty Research Institute (Los Angeles, EEUU). La beca fue otorgada por la Fundación Bunge y Born y el Centro Espigas.

TECNOFILIA E INTERDISCIPLINARIEDAD

En julio de 1967, el artista y crítico estadounidense Douglas Davis publicó un artículo en *The National Observer*, titulado *The Expanding Arts: Drawing On Technology*, en cuyas primeras líneas planteaba que prácticamente ya no existía una escultura que no incorporara luz, sonido o movimiento. Si bien las aseveraciones de Davis resultaban algo extremas —en efecto, numerosos artistas todavía permanecían ajenos a la exploración tecnológica—, el objetivo de la nota consistía en destacar que la histórica rivalidad entre el arte y la tecnología era finalmente sustituida por el «matrimonio» entre ambas esferas (Davis, 1967). Años después, Machado (2000, p. 236) diría que esta unión efectivamente puede ser entendida como un matrimonio, aunque marcado por repetidas «crisis conyugales».

En la década del sesenta del siglo pasado, la colaboración interdisciplinaria entre los campos del arte, la ciencia y la tecnología adquirió un notable protagonismo alrededor del mundo. Mientras que estos terrenos habían registrado escasos puntos de conexión entre la Revolución Industrial y los inicios del siglo xx, hacia aquella época comenzaban a aparecer nuevas instancias de encuentro dirigidas a religar prácticas artísticas, medios tecnológicos y conocimientos científicos con cierta sistematicidad. Todo ello acontecía en el contexto de la carrera espacial iniciada con el lanzamiento del Sputnik en 1957, las fricciones entre los Estados Unidos y la antigua Unión Soviética durante la Guerra Fría, la expansión de los medios de comunicación y el crecimiento de grandes corporaciones, industrias y universidades consagradas al desarrollo científico-tecnológico (Máquina de Negocios Internacionales o International Business Machines Corporation (IBM), Laboratorios Bell, el Massachusetts Institute of Technology, la Universidad de Illinois, la Universidad Estatal de Ohio, etcétera). De acuerdo con la hipótesis de Bishop y Beck (2020, p. 1), en los años sesenta convergieron dos impulsos de vanguardia que resultaron de la Segunda Guerra Mundial, tuvieron proyección internacional y apostaron al futuro. Por un lado, en el ámbito de las artes, las neovanguardias gestadas en los Estados Unidos de la posguerra e influidas por el ímpetu experimental que llegó de la mano de los artistas que habían logrado escapar de la guerra; por otro, el complejo militar-industrial integrado por una red de instituciones privadas y estatales también alimentada por científicos, ingenieros y tecnólogos europeos exiliados a Norteamérica. Artistas como John Cage, Robert Rauschenberg, Andy Warhol, Lillian Schwartz, Stan VanDerBeek, James Tenney y Deborah Hay, entre muchos otros, desarrollaron «prácticas híbridas» (Cateforis, Duval y Steiner, 2019) en proyectos colaborativos e interdisciplinarios que vincularon la producción artística contemporánea con la innovación científica, tecnológica e industrial en los Estados Unidos.

Si bien el florecimiento de las plataformas destinadas a las confluencias del arte y las tecnologías no fue privativo de la escena estadounidense¹,

La tecnofilia provocada por la Guerra Fría ante la amenaza de la antigua Unión Soviética aceleró la aparición de diversas iniciativas. En respuesta a las tensiones entre Oriente y Occidente, la educación estadounidense hizo especial hincapié en la ciencia y tecnología, mientras que teóricos influyentes como C. P. Snow, Reyner Banham y Marshall McLuhan destacaron la necesidad de generar interconexiones entre estos campos (Collins Goodyear, 2008, p. 169). A su vez, el arte permitía matizar el discurso y la práctica científico-tecnológica en el contexto bélico para contrarrestar el carácter radical de sus desarrollos con fines destructivos (Collins Goodyear, 2019, p. 26). En un lapso de pocos años surgieron proyectos tales como Experiments in Art and Technology (EAT); el programa de Arte y Tecnología creado en 1967 por Maurice Tuchman en Los Angeles County Museum of Art (LACMA); y el Center for Advanced Visual Studies (CAVS) fundado por György Kepes en 1968 en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). El primero consistió en una organización sin fines de lucro sobre la cual volveré más adelante, orientada a promover intercambios entre artistas, ingenieros, científicos y la industria, fundada por Billy Klüver, Robert Rauschenberg y otros artistas e ingenieros de los Laboratorios Bell. Su principal objetivo era que actores significativos, tanto del terreno de las artes como de la ciencia y la ingeniería, desarrollaran proyectos conjuntos motivados por la incorporación de conocimientos, herramientas, medios y metodologías de sus respectivos ámbitos de trabajo. Por su parte, el programa ideado por Tuchman aspiró a conectar artistas con empresas del sector de la industria, principalmente del sur de California, y el CAVS buscó propiciar un espacio de encuentro y producción colaborativa entre artistas, científicos e ingenieros en el MIT, de cara a desarrollar diferentes proyectos que investigaran nuevos principios de la física². Los artistas eran integrados al CAVS como becarios durante períodos de entre dos y tres años (Lindgren, 1969, p. 50), entre ellos William Garnet (fotografía aérea), Takis (esculturas y objetos cinéticos controlados por imanes), Harold Tovish (esculturas ópticas), Otto Piene (esculturas lumínicas y performance multimedia), John Whitney (films por computadora) y Jack Burnham (escultura cinética y lumínica).

Motivados por el optimismo tecnológico propio de la época y en sintonía con el flamante matrimonio del arte y la tecnología identificado por Davis, también fueron publicadas otras notas en la prensa que buscaron definir el modo en que dichos intercambios eran puestos en práctica. Stanley Klein escribió que la tecnología estaba «invadiendo» las artes, dado que todas las disciplinas artísticas se encontraban atravesadas por el fenómeno tecnológico —«haciendo uso de herramientas computacionales, imitando las relaciones matemáticas y geométricas, empleando nuevos materiales y el último *hardware*, explotando técnicas de fabricación tecnológica, e incluso plagiando su imaginario» (1968, p. 37)—; Glueck (1966, p. 29) jerarquizó el hecho de que la ingeniería podía «contribuir» con las artes y, para demostrarlo, ofreció el ejemplo de las *9 Evenings: Theatre*

and Engineering, un evento impulsado por Billy Klüver y Robert Rauschenberg, integrado por performances tecnológicas realizadas conjuntamente por diez artistas y treinta ingenieros de los Laboratorios Bell³; Snyderman (1966, p. 6) señaló que la «mezcla» entre estos campos, así como el desarrollo de las tecnologías modernas, estaban provocando un desplazamiento de ingenieros desde disciplinas ajenas a las propias, e inclusive alejadas del conocido arte moderno; y Gruen (1966, p. 22) subrayó el carácter revolucionario del «encuentro» entre arte y tecnología a la hora de producir obras que combinaban los «descubrimientos tecnológicos más avanzados con las ideas creativas más atrevidas y escandalosas que un artista es capaz de imaginar».

Efectivamente, la posibilidad de imaginar nuevos campos de acción desde el terreno de las artes, pero también de la ciencia y la tecnología, fue uno de los principales motivos que incentivó la interacción entre dichas esferas. En una de las conferencias impartidas por Klüver, difundida como *Interface: Artist/Engineer*, el ingeniero planteó una analogía entre la actividad del artista y del científico al señalar que tanto uno como otro debían evitar trabajar con ideas preconcebidas sobre aquello que el arte y la ciencia eran o debían ser. En la misma conferencia, impartida en marzo de 1967 en el MIT, Klüver (1967, p. 7) aseveró que la exploración del artista contemporáneo había conducido a su trabajo hacia un «enorme castillo fortificado llamado tecnología» cerrado con una «pesada puerta de hierro» que aquel quería a toda costa franquear. Añadía que la llave para ingresar al castillo parecía ser el ingeniero, cuya colaboración podía proporcionar la oportunidad de formar parte del mundo del futuro. Inversamente, tanto la creatividad como la libertad de pensamiento por parte de los artistas contribuirían con el desarrollo tecnológico y científico, y posiblemente permitirían acelerar el ritmo de las innovaciones. Por ejemplo, la invención del láser data de los años sesenta del siglo XX, pero tanto la tecnología como su principio de funcionamiento ya se encontraban disponibles en la década del veinte: «¿Qué habría pasado si una artista hubiera solicitado un delgado haz de luz?» (Klüver, 1967, p. 8). El objetivo de EAT consistía en actuar como interfaz entre ambos campos de cara a promover vinculaciones desde el arte a la ingeniería y desde la ingeniería al arte, con la intención de propiciar nuevas modalidades de interacción humana. Si la fantasía de los artistas permitía a los ingenieros adquirir e implementar metodologías, por lo general ajenas a los terrenos de la ciencia y la tecnología, así como encontrarse con la necesidad de diseñar soluciones para problemas que no surgirían en el ámbito del laboratorio⁴, los artistas tendrían finalmente la oportunidad de que sus sueños se convirtieran en «proyectos técnicos reales» (Klüver, 1967, p. 8).

En las próximas páginas focalizaré en determinadas obras artístico-tecnológicas exhibidas en los Estados Unidos en el contexto geopolítico de la década del sesenta, descrito con anterioridad, cuyos procesos de concepción y creación fueron posibles mediante la colaboración de artistas, ingenieros y científicos.

Analizaré las modalidades de intercambio configuradas en cada caso entre las metodologías y herramientas de sus respectivos ámbitos, el rol desempeñado por artistas e ingenieros en la construcción de ficciones artístico-tecnológicas implicadas en el acto inventivo y las formas en que las experiencias de trabajo conjunto, en su vocación de especular con otros modos de producir conocimiento práctico y teórico, impulsaron la emergencia de nuevos campos del saber que desbordaron considerablemente los límites disciplinarios hasta entonces conocidos.

| 6

DEL INGENIERO AL ARTISTA: TECNOLOGÍAS PARA LA VIDA DEL FUTURO

Billy Klüver nació en Múnich y tempranamente se radicó en Estocolmo. Estudió Ingeniería Eléctrica en el Instituto de Tecnología de la capital sueca, al mismo tiempo que se incorporó a la Sociedad Cinematográfica de la Facultad de Humanidades de la ciudad. La voluntad de integrar sus dos vocaciones fue anticipada en un film animado sobre el comportamiento de los electrones en campos eléctricos y magnéticos que produjo con motivo de su tesis. El ingeniero emigró a los Estados Unidos en 1954, realizó su tesis de doctorado en la Universidad de Berkeley y, finalmente en 1958, consiguió trabajo en el Departamento de Investigación de Comunicaciones de los Laboratorios Bell en Murray Hill (Nueva Jersey), donde se abocó a la investigación sobre magnetrones, tubos lineales y teoremas de conservación de la energía (Miller, 1998, p. 23). Desde 1960, a partir de la colaboración con Jean Tinguely en su obra *Homenaje a Nueva York*, diferentes artistas convocaron al ingeniero para colaborar en sus proyectos, los cuales requerían de la implementación de baterías, la utilización de micrófonos de contacto, el empleo de células fotoeléctricas y otras tantas tecnologías que expandían las alternativas creativas al ampliar los materiales, medios y soportes disponibles en el campo artístico de la época.

Klüver y Tinguely habían entrado en contacto en la década del cincuenta en París y se reencontraron en 1960 cuando el artista suizo llegó a Nueva York. El curador Peter Selz le ofreció el jardín de esculturas del Museo de Arte Moderno (MOMA) para albergar una de sus obras en marzo de ese año, aunque seguramente la institución no imaginó que se trataría de una obra autodestructiva concebida como una gran máquina efímera integrada por diferentes componentes como ruedas, motores, bocinas, radios, una máquina de escribir y líquidos químicos. La instalación fue construida durante tres semanas y estaba diseñada para autodestruirse enteramente —«suicidarse» (Tinguely, 1982)— al cabo de 27 minutos de funcionamiento. De esa manera, Tinguely transgredía toda posibilidad de *museificar* a la obra como objeto y, en cambio, exaltaba el carácter perecedero y caduco de una experiencia cercana a otras manifestaciones contemporáneas como *happenings* y performances. La colaboración de Klüver

no solamente consistió en recorrer las calles de Nueva York para recoger chatarra que pudiera resultar útil para la pieza (35 ruedas de bicicleta, un globo meteorológico, tuberías de acero, herramientas y otros componentes), sino, sobre todo, en brindar los conocimientos técnicos imprescindibles para concretar la empresa:

Con la ayuda de Harold Hodges en los Laboratorios Bell, construimos un temporizador que controlaba ocho circuitos eléctricos que se cerraban sucesivamente, desencadenando un evento que contribuía con el destino de la máquina. Los motores arrancaron; el humo generado por mezcla de tetracloruro de titanio y amoníaco salía de un mueble; un piano empezó a sonar y más tarde se incendió; máquinas más pequeñas salieron disparadas de la escultura y corrían hacia el público. Cuando los circuitos se cerraban, las resistencias sobrecalentadas derretían el metal de Wood y los miembros se derrumbarían. Todo el asunto terminaba en veintisiete minutos. (Klüver, como se citó en Miller, 1998, p. 22)

| 7

Poco tiempo después de la presentación de *Homenaje a Nueva York*, Klüver (1969) comentó que los primeros dibujos de Tinguely poco tuvieron que ver con el resultado final de la máquina. Esta brecha entre lo anhelado y lo finalmente posible, asimismo caracterizó al proceso creativo de otras piezas realizadas en colaboración, en el que la participación del ingeniero inclusive alteró las propias formas y características de las obras (Kuo, 2017, p. 3). En todos los casos, Klüver recibía los pedidos de los artistas y buscaba alternativas razonables que cumplieran con los objetivos planteados, aun cuando dichas soluciones implicaran cierto desplazamiento con respecto a las ideas iniciales. Jasper Johns, por ejemplo, quería incorporar un cartel de neón en el centro de una de sus pinturas con la condición de que no hubiera cables a la vista. Este fue el punto de partida de *Field Painting* (1963-1964), un óleo sobre lienzo que combina partes pintadas, manchadas y chorreadas —aspectos presentes en otras obras de Johns asociadas con el expresionismo abstracto— con diferentes objetos como latas de café Savarin y cerveza Ballantine, un pincel, un interruptor de luz, letras dispuestas de manera perpendicular a sus dobles pintadas, las cuales componen los nombres de los tres colores primarios (*red, yellow blue*), y la R de neón que fue el motor del trabajo de Klüver junto a sus compañeros Harold Hodges y Richard Payne. En función de cumplir con los requisitos del artista, los ingenieros necesitaban:

un suministro de alto voltaje alimentado por baterías, pero apilar baterías conectadas a 700 V habría sido desordenado, peligroso y poco práctico. Empezamos entonces con 12 V de pilas recargables. Un circuito multivibrador convertía la tensión continua de las pilas en corriente

alterna. Transformada en 700 V y luego rectificadora, alimentaba la letra de neón. Todo el equipo técnico estaba montado detrás del cuadro. Pudimos suministrar energía suficiente para alimentar la letra, pero había que rehacerla. Yo la había hecho azul y Jasper insistió en que la R era una letra roja. (Klüver como se citó en Miller, 1998, p. 24)

Un desafío semejante había sido enfrentado por Klüver en una pieza previa de Johns, titulada *Zone* (1962). Si se utilizaba mercurio, la letra podría verse transparente al quedar apagada, pero necesariamente la luz tendría que ser azul. Con otro color era preciso emplear un material fosforescente en el interior del tubo de vidrio para producir el tono. Sin embargo, al dejar de funcionar se percibiría blanco y opaco. Johns pidió que la letra fuera roja al estar encendida y transparente al ser apagada; finalmente, encontraron la forma de hacerlo. Si bien Johns, en su rol de artista, determinó las características funcionales y materiales de sus proyectos, es interesante destacar el hecho de que el proceso de producción de las obras tomó distancia del modo frecuente de resolver problemas tanto en la esfera estética como en la tecnológica (Kuo, 2017, p. 26). El resultado de este proceso fue la construcción del primer cartel de neón portátil de la época (Klüver, 1966, p. 3).

También *At My Body's House* (1964), performance de Yvonne Rainer, y *Silver Clouds* (1966), instalación realizada por Andy Warhol, demandaron una negociación entre lo imaginado y lo posible en función de los medios tecnológicos disponibles en la época. Para la primera de ellas, la bailarina, coreógrafa y fundadora del Judson Dance Theater, quería transmitir el latido de su corazón, lo cual no era factible con las tecnologías existentes. A través de un proceso de trabajo conjunto con Klüver y Hodges, Rainer optó por magnificar el ruido de su respiración, para lo cual se sirvió de un micrófono de contacto ubicado en su cuello y un transmisor emplazado en un cinturón que retransmitía los sonidos al parlante que los amplificaba ante el público. Por su parte, dos años más tarde, Warhol convocó a Klüver con el deseo de realizar un foco de luz flotante. Cuando el ingeniero hizo algunos cálculos con sus compañeros de los Laboratorios Bell, descubrieron que no era posible concretarlo con las baterías existentes en los años sesenta: realizadas en vidrio u otro material serían demasiado pesadas para poder flotar. Como alternativa, ofrecieron al artista un nuevo material producido por 3M Corporation, conocido como Scotchpak, que admitía ser termosellado y que había sido utilizado por el ejército estadounidense para envasar sándwiches al vacío. Cuando Warhol conoció el material, decidió realizar unas formas semejantes a almohadones a los cuales designó como «nubes de plata» y relleno de oxígeno y helio a los fines de que flotaran en diferentes puntos de la sala de la galería Leo Castelli, donde la obra fue exhibida en 1966⁵. El gradiente de calor entre el suelo y el cielorraso creaba una pequeña diferencia de presión. Provistas de clips de papel

como contrapeso, las nubes fueron equilibradas para que pudieran flotar a medio camino entre ambos polos (Klüver, como se citó en Miller, 1998, p. 25). Los ingenieros supervisaron todos los aspectos técnicos, entre ellos la reflexión de la luz en la superficie de los objetos, un nuevo aspecto a considerar al trabajar con un material como el Scotchpak, cuyo comportamiento dependía de fenómenos físicos específicos⁶.

Otro caso similar fue el de *Oracle* (1962-1965), una instalación sonora que implicó la primera colaboración entre Billy Klüver y Robert Rauschenberg, desarrollada en un extenso proceso de trabajo a lo largo de tres años⁷. Inicialmente, el artista invitó al ingeniero a realizar un entorno interactivo cuya temperatura, sonido, olor y luces variarían en función del recorrido del público (Klüver como se citó en Miller, 1998, p. 23). La propuesta tuvo que ser ajustada y devino en una instalación integrada por cinco objetos construidos a partir de chatarra que Rauschenberg había recogido en la calle: la puerta de un auto montada sobre una estructura semejante a una mesa; un recipiente para mezclar cemento provisto de un conducto de aire acondicionado por el que manaba un chorro de agua, unida a través de una cadena a un cesto de alambre; un marco de ventana elevada por ruedas y adosada en uno de sus lados a un conducto de ventilación industrial; una gran tubería flanqueada por dos grandes ruedas; y una escalera de aluminio que albergaba un panel de control inalámbrico, cinco radios y transmisores. Dado que el artista no quería que hubiese cables a la vista conectando cada una de las piezas, los cuatro objetos restantes contaban con un receptor, un amplificador de diez vatios y un altavoz. El aspecto interactivo proyectado por Rauschenberg se mantuvo a la hora de involucrar al público en el entorno sonoro. Los visitantes podían modificar los sonidos mediante diez diales ubicados en la unidad de control contenida en la escalera y, de esa manera, eran convocados a alterar el volumen y la velocidad de búsqueda de la banda AM de cada radio. Esto fue posible gracias la idea de Harold Hodges de incorporar un pequeño motor de corriente continua al dial de sintonía. Recién en 1964, luego de haber fracasado al intentar poner en marcha sistemas que resultaron técnicamente inadecuados (Miller, 1998, p. 28), los ingenieros adquirieron uno de los primeros sistemas de micrófonos inalámbricos totalmente transistorizados —con transmisores y receptores más potentes— y lo conectaron al sistema motorizado de Hodges (Kuo, 2017, p. 54).

Probablemente una de las obras más complejas de la época haya sido *Variations V* (1965), una performance audiovisual de John Cage realizada con la cooperación de Billy Klüver y Robert Moog —ingeniero, pionero en el campo de la música electrónica e inventor del primer sintetizador comercial—, junto con Merce Cunningham (coreografía), Stan VanDerBeek (video), Nam June Paik (distorsión de imágenes televisivas), Gordon Mumma y David Tudor (sonido). Siete bailarines⁸ danzaban alrededor de doce varas sensibles al sonido, semejantes a antenas, equipadas con radios sonoras esféricas colocadas

en el escenario con el objetivo de detectar el movimiento de los *performers*. Klüver desarrolló una segunda fuente de sonido con células fotoeléctricas —componentes electrónicos destinados a transformar la energía lumínica en energía eléctrica— que permitían activar diferentes sonidos cuando las fuentes de luz eran alteradas por la sombra de los bailarines. Por su parte, Cage y Tudor controlaban osciladores, grabadores y radios de onda corta y así modificaban, repetían, acortaban o diferían los sonidos en tiempo real. A su vez, eran proyectadas distorsiones televisivas de Paik e imágenes de VanDerBeek, filmadas durante los ensayos de los bailarines en el estudio de Cunningham, así como secuencias videográficas sobre la cultura popular, viajes en avión, mujeres maquillándose, dibujos animados, trabajo en las fábricas, etcétera.

| 10

Variations V, la quinta obra audiovisual de la serie que Cage desarrolla en el lapso de veinte años comprendido entre 1958 y 1978, evidencia el deslizamiento a través de diferentes medios artísticos que, en 1966, sería conceptualizado por Dick Higgins en «Intermedia», originalmente publicado en Nueva York como boletín informativo en el primer número de *The Something Else Newsletter*. Allí el artista y teórico de Fluxus señalaba que «el sello de nuestra nueva mentalidad está dado por la continuidad más que por la categorización» (Higgins como se citó en Mayer, 2019, p. 79) y, al hacer un recorrido por algunas prácticas artísticas de la época como el *happening*, las ambientaciones, el teatro y las artes visuales, explicaba que «cada obra determina su propio medio y su propia forma de acuerdo a sus necesidades», es decir que «el concepto se comprende mejor a partir de lo que no es, más que de lo que sí es» (Higgins como se citó en Mayer, 2019, p. 78). Poco tiempo después, en 1969, el teórico estadounidense Gene Youngblood, quien en 1970 acuñaría la categoría de cine expandido para referir a los nuevos rumbos adoptados por el campo cinematográfico con la emergencia del arte contemporáneo, publicó en *Los Angeles Free Press* un artículo también titulado «Intermedia». Al aludir allí a los artistas que comenzaban a hacer uso de las tecnologías con fines artísticos, por ejemplo, Robert Whitman y otros creadores vinculados a EAT, Scott Bartlett y el programa dirigido por Tuchman, el autor sugería que, desde su función catalizadora de lenguajes alternativos desde los cuales entablar nuevas relaciones con el entorno, aquellos enseñarían al público a dejar de temer a los medios tecnológicos y conducirían así a adoptar una nueva sensibilidad (Youngblood, 1969, p. 27). Porque si hay algo que caracteriza al proceso de investigación artístico —al igual que el científico— es la poca certeza sobre la posibilidad de alcanzar resultados significativos. Este fue uno de los temas que planteó Billy Klüver en la conferencia *The Northeastern Power Failure*, impartida en enero de 1966. Una de sus conclusiones sostenía que los artistas se estaban acercando a las tecnologías porque estas habían devenido en una parte sustancial de la vida. Mientras que la sensación de temor frecuentemente radica en la incertidumbre ante lo desconocido, las relaciones entre el arte, la ciencia y la ingeniería

permitirían estimular nuevas formas de aproximarse hacia las tecnologías y de lidiar con la vida del futuro (Klüver, 1966, p. 6).

DE LA ARTISTA AL INGENIERO: SOBRE LO ANHELADO Y LO FACTIBLE

Las conexiones entre el arte y la vida fueron precisamente el punto de partida del *Minuphone*, obra desarrollada por Marta Minujín en Nueva York en 1967, con la asistencia de Per Biorn, ingeniero de los Laboratorios Bell, y el financiamiento otorgado por la Beca Guggenheim. Encontrándose en Times Square, o en cualquier otro lugar público de la ciudad estadounidense como un hospital o una estación de tren, la artista recuerda que veía filas de personas esperando para hablar por teléfono, aun en aquellos sitios donde el ruido de las calles atiborradas de gente dificultaba la conversación. Inclusive, en ciertas ocasiones la cabina telefónica se transformaba en un recinto dedicado a albergar problemas personales y transmitir malas noticias. En este sentido, como argumentan Longoni y Carvajal (2010, pp. 28-29), el *Minuphone* surgió de un doble propósito directamente conectado con la vida de los años sesenta: por un lado, fue concebido como un dispositivo urbano y público, provisto de su propio drama al estar destinado a contener toda clase de conflictos. Su instalación masiva podría eventualmente transformar la experiencia cotidiana en el espacio público⁹; he allí su dimensión utópica. Por otro lado, la obra recibió la influencia del arte psicodélico ligado a la cultura hippie y las ambientaciones sonoras y lumínicas de los *light shows* que posiblemente Minujín había conocido en la Nueva York de la época.

El *Minuphone* consistía en una réplica de una cabina telefónica construida a partir de una estructura metálica erigida sobre una plataforma de madera, provista de tres paneles de acrílico y puertas plegadizas. En sintonía con la noción de escultura en el campo expandido, formulada por Rosalind Krauss (1979) hacia fines de la década del setenta, para referir a la ampliación de las posibilidades artísticas registradas durante los diez años previos a la redacción de su artículo, Minujín calificó a su proyecto como una «construcción espacial realizada como un objeto» a ser recorrido por el público (Minujín como se citó en Longoni y Carvajal, 2010, p. 136). Sobre una de las paredes de la cabina se presentaba un teléfono de marcación por tono (con botones) que el visitante era invitado a utilizar de acuerdo con instrucciones precisas: «Espere para discar», «Disque ahora», «Mire hacia abajo» y «Quédese quieto». Estas indicaciones se encendían en diferentes momentos de la experiencia que duraba tres minutos en total. Al cabo de ese lapso, la comunicación era interrumpida. Cada uno de los números discados determinaban los diferentes efectos producidos por la obra: una máquina de humo llenaba la cabina de neblina, líquidos de color verde y negro subían por las paredes, luces de colores ubicadas en el techo se iluminaban de acuerdo a la intensidad de la voz (luces rojas

si la voz era elevada, azules si era moderada), una máquina de viento generaba una sensación de turbulencia mientras que otra eyectaba pedazos de papel picado desde el techo, una cámara filmaba al visitante y proyectaba su imagen en un monitor de televisión emplazado en el suelo, una luz ultravioleta permitía imprimir la silueta de la persona que interactuaba con la obra sobre un papel fotosensible, un reverberador generaba eco de la voz, la conversación era grabada durante veinte segundos y luego pasaba a ser reproducida, y una cámara Polaroid tomaba una fotografía que podía ser adquirida a cambio de pocos centavos de dólar.

| 12

No era la primera vez que Minujín incursionaba en la experimentación tecnológica, ni en las relaciones entre el arte y la comunicación —en sus palabras, en «darle una nueva forma a la información» (1967)¹⁰—. Para ese entonces, la artista ya había presentado *La menesunda* (1965) en el Centro de Artes Visuales del Instituto Torcuato Di Tella de Buenos Aires, una ambientación multisensorial realizada junto con Rubén Santantonín e integrada por diferentes espacios recorribles. En algunos de ellos eran ofrecidas algunas experiencias mediadas por tecnologías¹¹. Un año más tarde, Minujín creó *Simultaneidad en Simultaneidad*, una obra que buscó poner en escena el protagonismo de los medios de comunicación en los años sesenta, valiéndose de imágenes televisivas, llamadas telefónicas y telegramas¹². La convergencia de diferentes medios de difusión fue, asimismo, el aspecto central de una pieza realizada en 1967, durante los meses en que Minujín ya se encontraba en Nueva York trabajando en el *Minuphone*, titulada *Circuit Super-Heterodyne*, presentada en la Expo 67 en Montreal (en el mismo viaje en que visitaría a Marshall McLuhan). El proyecto reunió a diferentes grupos de personas mediante una convocatoria pública con cuestionarios publicados en diferentes periódicos. Una computadora realizó la selección y clasificación de los participantes en función de su aspecto físico, quienes posteriormente fueron invitados a comunicarse e interactuar. Si bien esta obra fue realizada en colaboración con Horacio Szwarczer, los desafíos técnicos y artísticos presentados por el *Minuphone* posiblemente hayan superado a las obras antecesoras. En efecto, Minujín decidió entrar en contacto con EAT para lograr concretar sus objetivos. Fue allí donde Klüver conectó a la artista con Per Biorn¹³, quien aceptó el reto de construir la cabina que finalmente sería materializada ocho meses más tarde. En el segundo número del primer volumen de *EAT News*, boletín informativo de la organización, Per Biorn explicaba:

El objetivo de los circuitos electrónicos del *Minuphone* es controlar nueve funciones diferentes en una secuencia aleatoria. En cada llamada se producen solamente siete de las nueve funciones y la secuencia cambia cada vez que se cuelga el teléfono. El circuito se activa cuando se levanta el tubo del teléfono y un amplificador de radio y acciona un conmutador. Cuando se pronuncia la primera palabra, des-

pués de los siete tonos de discado, la secuencia comienza. Cada una de las nueve funciones se desarrolla durante un tiempo determinado y genera un pulso de apagado. Cuando la conversación telefónica termina, la secuencia se detiene y, después de la última función, el circuito se reinicia. (Biorn, como se citó en Longoni y Carvajal, 2010, p. 18)

También en este proceso creativo, sustentado en las relaciones del arte y la tecnología, fue modulado a través de una negociación necesaria entre la imaginación tecnopoética y las posibilidades materiales. En la carta que Minujín envía a la Fundación Guggenheim en abril de 1967 a los fines de informar los avances del proyecto, menciona que el número uno del teléfono provocaría el calentamiento de un recipiente eléctrico que contendría mercurio. El efecto de calor haría subir el elemento químico entre las planchas de acrílico de las paredes tiñéndolas de un tono plateado. Finalmente, no pudo implementar el mercurio dado el riesgo de explosión, del mismo modo que luego del primer día se vio obligada a quitar el gas helio, prohibido por su efecto nocivo para la salud. Tampoco fueron incorporados el aire frío que sería propulsado por un refrigerador colocado en la parte superior de la estructura, los olores, la proyección de un film desde un visor o el giro de la cabina sobre su propio eje, identificados en la carta a la Fundación Guggenheim con los números tres, seis, ocho y nueve respectivamente.

La obra fue exhibida en la galería Howard Wise durante un mes, en el verano de 1967. Luego de permanecer un tiempo en los Estados Unidos¹⁴, regresó a la Argentina para ser expuesta en el Instituto Di Tella hacia 1970, aunque finalmente dicha exhibición no pudo ser concretada. Cuarenta años después, en 2010 15, el *Minuphone* comenzó a ser restaurado por el equipo técnico del Espacio Fundación Telefónica, liderado por Marcelo Marzoni, y en 2012 fue presentado en dicha institución al lado de una copia realizada con tecnologías contemporáneas. La decisión de realizar una copia de la obra fue tomada en conjunto con el Departamento de Conservación y Restauración del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía con la intención de obtener una nueva versión funcional, considerando que los diferentes efectos del *Minuphone* constituyen aspectos sustanciales de la obra/experiencia. El artista argentino Leo Nuñez, involucrado en la construcción de la copia de exhibición, explicó las adaptaciones requeridas en los siguientes términos:

Las líneas telefónicas antes funcionaban con otra tecnología, con lo cual descubrir cuándo se iniciaba la comunicación era sencillo: hoy las líneas son digitales. ¿Cómo sabés que alguien te atendió del otro lado? Fue necesario usar una línea tipo locutorio e interpretar los bits digitales de las líneas. Los que fabricaban locutorios no me querían decir su secreto. Entonces inventé un locutorio, para poder llamar e inter-

prestar los bits, para así saber cuándo alguien atendía del otro lado de la línea. Ejemplos como éste sucedían todo el tiempo. Nosotros utilizamos las mismas medidas, todo igual, las mismas botoneras, lo único que incorporamos es el *software* para que el control no fuera todo mecánico y para que fuera lo más compatible posible con las futuras posibles computadoras, porque sino, creamos otra vez el mismo problema. La idea fue hacer un *software* abierto desarrollado por nosotros y que fuera compatible con Microsoft para que en la próxima pc también funcione. (Núñez, 2019, pp. 53-54)

| 14

Resulta interesante destacar que los desafíos enfrentados en la recreación de la pieza original y su adecuación al funcionamiento digital de las líneas telefónicas actuales trajo aparejadas nuevas instancias de conciliación entre los comportamientos de la cabina de los años sesenta y las posibilidades existentes en la contemporaneidad. Hoy, en esta segunda fase de la negociación entre lo imaginado y lo factible, aparece la perspectiva del porvenir en la necesidad y responsabilidad de que la obra siga siendo operativa en un futuro cercano, continuamente acechado por la obsolescencia tecnológica.

INTERCAMBIOS ENTRE EL ARTE Y LA INGENIERÍA EN PROYECTOS CURATORIALES

Las colaboraciones interdisciplinarias entre artistas e ingenieros fueron el eje de algunas iniciativas curatoriales impulsadas en la década del sesenta en torno a EAT. En ellas, las convergencias de los respectivos campos constituyeron el punto de partida de las exhibiciones. A diferencia de los casos previamente analizados, donde los artistas se pusieron en contacto con ingenieros para la materialización de sus proyectos, la condición de la propuesta conceptual de las exposiciones aquí referidas fue el desarrollo de obras nacidas del intercambio entre el arte, la ciencia y la tecnología.

Una de las exhibiciones paradigmáticas en este sentido fue *Some More Beginnings*, inaugurada en noviembre de 1968 en el Brooklyn Museum, como una sección dedicada a la presencia de las nuevas tecnologías en el campo artístico en la muestra *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age*, curada por Pontus Hultén en el MOM¹⁶. La selección de obras —alrededor de 140— resultó de una competencia internacional organizada por EAT para el desarrollo de proyectos colaborativos entre artistas e ingenieros, y constituyó un antecedente significativo para ulteriores concursos especializados en el terreno de las artes tecnológicas. Antes de esta exposición, en octubre de 1966, ya habían tenido lugar las *9 Evenings: Theatre and Engineering*, un evento multidisciplinario acogido por el *69.th Regiment Armory*, en Nueva York, cuya programación constó de diez performances tecnológicas realizadas por treinta

ingenieros y diez artistas durante nueve meses de trabajo conjunto. La iniciativa recibió un número importante de visitantes y tuvo una amplia repercusión en la prensa. Además de instalar un modelo de producción novedoso a través de los intercambios entre la práctica artística y la labor ingenieril, las *9 Evenings* motivaron una transformación contundente en las maneras de entender la práctica de la performance en particular y las fronteras disciplinarias en general (Kuo como se citó en Sherman, van Dijk y Alinder, 2013, p. 270). Si bien *Some More Beginnings* también fue alentada por la colaboración de artistas e ingenieros, como veremos a continuación, los objetivos del concurso y la muestra evidenciaron algunas diferencias con respecto al evento anterior.

| 15

En las bases de la convocatoria de la competencia se informó que serían premiadas las tres obras que dieran cuenta de los usos más inventivos de las nuevas tecnologías, a través de la colaboración entre arte e ingeniería: «computadoras, nuevos materiales electrónicos e ingeniería estructural» (EAT, 1968, p. 7). A su vez, el equipo de EAT aclaró que toda clase de productos comerciales como carteles, modelos arquitectónicos, iluminación de discotecas y equipamiento técnico que no pudiera ser reconocido como obras de arte por aquellos «familiarizados con el campo» (EAT, 1968, p. 7), quedarían automáticamente excluidos de la convocatoria. De esta manera, el evento buscaba legitimar la práctica artística asociada con las esferas de la ciencia y la tecnología, no solo afirmando la previa existencia de este campo específico, sino también diferenciándolo de otra clase de producciones que, si bien se valían de medios tecnológicos, lo hacían por fuera del ámbito de las artes. La gran cantidad de obras recibidas incorporó las tecnologías de maneras diversas, de modo que la curaduría de la muestra clasificó a las piezas de acuerdo con cinco categorías y atributos. Las primeras fueron consignadas como «imagen plana», «relieve», «construcción», «ambientación», «proceso» y «performance», mientras que los segundos incluyeron «fuente de energía perceptiva», «incorpora partes móviles», «imágenes generadas electrónicamente, fotográficamente u holográficamente», «interactiva con el espectador o el entorno», «con las personas». Además de la información sobre la convocatoria, los criterios de evaluación de las propuestas y el listado de las obras participantes, el catálogo incluyó las fotografías de todas las piezas junto a sus respectivos créditos y una breve descripción técnica tal como fue enviada por sus autores a la competencia.

Según Patterson, *Some More Beginnings* propuso un modelo de arte que no fue concebido como una forma expresiva perfeccionada en términos idiosincrásicos, sino como un medio activo y continuo de investigación que entretecía distintos conocimientos y ámbitos disciplinares. En efecto, estas exposiciones marcaron un hito en el proceso de institucionalización de nuevas prácticas artísticas basadas en el uso y la experimentación con las máquinas informáticas que representaban un aspecto sustancial del paisaje empresarial y científico en los años sesenta (Patterson como se citó en Breitwieser, 2015, p. 150).

Los principales objetivos del concurso apuntaban a estimular la colaboración entre científicos e ingenieros profesionales y artistas contemporáneos, difundir en la comunidad técnica el amplio interés de los artistas hacia la experimentación con nuevas tecnologías, promover la importancia de la contribución técnica para la realización de una obra de arte tanto en el campo de las artes como la ingeniería, e incrementar las posibilidades de acceso de los artistas a las últimas tecnologías (EAT, 1968, p. 7).

Cabe señalar dos aspectos peculiares del concurso: el jurado estuvo íntegramente conformado por cinco ingenieros y científicos ajenos al campo artístico, y el premio no fue otorgado al artista, sino al ingeniero del proyecto colaborativo, cuyo nombre no fue revelado al comité evaluador durante el proceso de revisión de la obra para garantizar su transparencia. Los principales criterios al momento de definir la calidad de las piezas fueron los niveles de invención e imaginación en el uso de las tecnologías y los grados de colaboración entre los artistas e ingenieros, bajo la premisa de que las obras no podrían haber sido realizadas prescindiendo de la labor conjunta. El ganador del primer premio fue Ralph Martel, quien colaboró con el artista Jean Dupuy en *Heart Beats Dust*, una instalación integrada por una vitrina contenida en una caja rectangular provista de una ventana transparente que contenía un pigmento colorado que podía permanecer suspendido en el aire durante largo tiempo. Un altavoz montado debajo de una membrana de goma, esta ubicada en la base sobre la cual se asentaba el polvo, tenía la misión de amplificar los latidos del visitante (captados con un estetoscopio), o bien reproducir la grabación de estos sonidos previamente registrados. Como efecto de las vibraciones de la membrana, cada uno de los latidos provocaba explosiones de los pigmentos dentro del entorno paulatinamente teñido de rojo.

Las modificaciones de la obra provocadas por estímulos externos, asimismo, constituyeron un aspecto central de la pieza que obtuvo el segundo premio. *Cybernetic Sculpture* fue realizada por Frank Turner junto al artista pionero en el ámbito del arte cibernético e interactivo, Wen Ying Tsai. La instalación constaba de un conjunto de varillas de acero inoxidable, de formas y tamaños diferentes, las cuales vibraban a treinta ciclos por segundo mientras eran iluminadas por luces estroboscópicas de acuerdo con el ritmo determinado por los sonidos del ambiente (voces, gritos, aplausos, etcétera). La propuesta exploraba así las posibilidades de la retroalimentación entre el sistema de la obra y el público, mediante *inputs* y *outputs* acontecidos en tiempo real. Por su parte, el tercer premio distinguió al ingeniero Niels Young, autor de *Fakir in ¾ Time*, realizada en colaboración con Lucy Jackson Young e integrada por un sistema destinado a propulsar una cinta a 160 kilómetros por hora mediante un motor eléctrico y una polea. A causa de la velocidad de la fuerza motriz, la cuerda textil dibujaba formas curvas que se mantenían en el espacio; de esta manera,

la obra escenificaba un comportamiento paradójico dado por la acción de un desplazamiento en reposo.

Además del carácter inventivo, señalado por el equipo organizador de la competencia como uno de los aspectos que serían mayormente valorados, en las tres obras premiadas puede identificarse el papel protagónico desempeñado por los efectos ilusorios producidos por los movimientos de sus elementos constitutivos, mediante el funcionamiento de los medios tecnológicos comprometidos: las vibraciones del polvo generadas por la amplificación de los latidos en la obra de Martel y Dupuy, las oscilaciones de las varillas según el principio del movimiento armónico en la onda estacionaria del proyecto de Turner y Tsai y las ondulaciones estáticas de la cuerda en el caso de Young y Jackson Young. Ciertamente, en el dictamen redactado por los cinco jurados, donde fundamentaron los criterios implementados a la hora de tomar la decisión final, los ingenieros subrayaron las dimensiones de lo inesperado y lo extraordinario experimentadas por el público al interactuar con las obras. En su *statement* escribieron que dichas condiciones no habían sido estimuladas por la «fuerza bruta de la complejidad técnica», sino por una profunda investigación sobre el funcionamiento de las leyes naturales (EAT, 1968, p. 114), aporte que procedía del campo científico e ingenieril. En este sentido, es posible arriesgar que la convocatoria del concurso que dio origen a *Some More Beginnings* incitó un cambio de rango en la labor de los ingenieros. Al premiar la mejor colaboración científica y tecnológica, el ingeniero ya no era concebido como un mero asistente en la construcción de una ficción artística ajena, quien debía adaptarse pragmáticamente a los requerimientos externos, sino que devenía en un coautor¹⁷ creativo de proyectos que combinaban ilusión e imaginación sostenidas en resoluciones técnicas inventivas de base científica¹⁸. Desde este punto de vista, la exposición inaugurada en el Brooklyn Museum en 1968, puede ser pensada como una muestra bisagra entre las *9 Evenings* (1966) y el Pabellón Pepsi (1970), producido por EAT para la Exposición Universal de Osaka. Mientras que en el primer evento los ingenieros cumplieron la misión de integrar las tecnologías en una serie de prácticas performáticas contemporáneas, en función de las propuestas, necesidades e inconvenientes formulados por cada uno de los artistas, en el segundo caso, 63 artistas e ingenieros estadounidenses y japoneses trabajaron a la par en el diseño de un entorno inmersivo¹⁹. La noción de coautoría creativa de artistas e ingenieros, quienes se desempeñaron equitativamente en un proyecto donde ninguna de las partes demostró mayor protagonismo que la otra, fue plasmada en el modo en que fueron comunicados los créditos de la obra. Allí se enuncian los diferentes roles como «artistas responsables del diseño general», «artistas a cargo de una sección específica», «artistas asistentes», «ingenieros supervisores», «ingenieros consultores» y «arquitecto» (EAT, 1969, p. 3). Así como el Pabellón fue ejecutado por artistas principales y asistentes, también hubo un equipo de ingenieros que ofició como coordinador del área

técnica y otro grupo que eventualmente fue invitado a investigar y brindar asesoramiento sobre temas particulares. Así, el proyecto de Osaka parecía cumplir con la misión proclamada por EAT de mantener un clima constructivo para el reconocimiento de las nuevas tecnologías en el arte, mediante una «colaboración civilizada» entre grupos que de otro modo tendían a trabajar aisladamente. A fin de cuentas, se trataba de acelerar un acuerdo mutuo para «impedir el fracaso de una revolución cultural» (EAT, 1969, p. 6).

| 18

CONCLUSIONES

La capacidad especulativa es inherente a la imaginación de mundos. En el proceso de elaboración de conjeturas sobre aquello que no se conoce con certeza son formuladas metodologías alternativas de trabajo que conducen hacia la emergencia de nuevos conocimientos, saberes y herramientas. En el caso de la práctica artística, las suposiciones devienen en formas de ficción. Jorge Glusberg, fundador y director del Centro de Arte y Comunicación (CAYC) —institución argentina creada a fines de la década del sesenta para propiciar intercambios entre el arte, los medios tecnológicos y el entorno social²⁰— argumentaba que el descubrimiento de nuevos materiales, técnicas y procedimientos de las artes tendría consecuencias explícitas a la hora de fundar «las ciudades del futuro» (Glusberg, 1968, p. 57). En particular, Glusberg aludía a las vinculaciones entre el objeto estético y el objeto técnico encarnadas por ciertas prácticas artístico-tecnológicas como el arte cinético y lumínico. Argumentaba que dichas conexiones jugaban un papel fundamental para la cultura contemporánea, no solamente en relación con el pensamiento especulativo, sino también en el orden práctico: «como materialización de una conducta que va a orientar el futuro, en un campo de indiscutible trascendencia social» (Glusberg, 1968, p. 58).

A la luz de los casos examinados a lo largo del artículo, podríamos objetar que la especulación no se encuentra escindida de la práctica desde el momento en que la primera mueve los hilos del quehacer artístico. El trabajo colaborativo entre artistas e ingenieros en la década del sesenta motivó un cambio de paradigma. Esta integración no se encontraba desprovista de ambivalencias en pleno contexto de la Guerra Fría (Bishop y Beck, 2020, p. 4). Pese a que la ciencia contemporánea resultaba compleja para quienes provenían de otros ámbitos disciplinares y que sus desarrollos eran implementados con fines destructivos, aun así, el método científico y el predominio de la razón constituían componentes esenciales para garantizar la imparcialidad, objetividad y estabilidad del sistema democrático. Por otro lado, la expansión tecnológica encarnaba un símbolo del cambio social propio de la época, a su vez que evocaba un aspecto de alienación en la vida cotidiana. Como proponen Bishop y Beck (2020, p. 4), el nuevo protagonismo de la ciencia y la tecnología alcanzó

al ámbito de las artes, donde fue verificada la necesidad de colaboración e interdisciplinariedad entre las ciencias humanas, las ciencias exactas y las artes. Para asegurar la eficacia de la democracia en la coyuntura de la guerra, la integración de enfoques y modos de hacer representaba la puesta en práctica de los principios de la democracia. En desmedro de la autoría individual y la especificidad del medio artístico, fueron promovidas la práctica colectiva, la confluencia de saberes y la desarticulación de las fronteras entre el arte y la ciencia, así como entre el arte y la vida.

| 19

Al contribuir a imaginar otros procedimientos e intercambios metodológicos, las producciones analizadas forjaron herramientas para la transformación sobre las formas de producir conocimientos simultáneamente teóricos y aplicados. Fue allí donde las conjeturas se cristalizaron como configuraciones de ficción. Mientras que los artistas construyeron ficciones en torno a lo anhelado en proyectos artísticos que aspiraban a producir determinados efectos y comportamientos mediados por las tecnologías y sustentados en la potencia de la imaginación, los ingenieros cooperaron con la concreción de estas ficciones insuflándoles la dimensión de lo posible. En el primer caso, la actitud especulativa se sostuvo en la libre invención; en el segundo gravitó sobre el pragmatismo. Actuando en conjunto, incitaron el surgimiento de obras que, por primera vez en la historia, emergieron del intercambio sistemático entre el arte y la ingeniería mediante un trabajo colaborativo que sentaría precedentes para las generaciones siguientes.

A propósito de la construcción de ficciones, la actividad imaginativa y la proyección de futuro, tiempo después de la inauguración del Pabellón Pepsi, Klüver (1970, p. 48) especuló: «No soy un historiador del arte, pero estoy dispuesto a apostar que la participación de Pepsi-Cola en la Expo 70 será leída en libros de historia del arte en el año 2100». Aunque todavía es temprano para asegurarlo, probablemente su profecía no estaba equivocada.

Notas

1. Algunos eventos y plataformas institucionales destinados a impulsar producciones conjuntas entre artistas e ingenieros durante las décadas del sesenta y setenta en los Estados Unidos, Europa y Latinoamérica han sido relevados en: Adler (2023).

2. Para ampliar sobre las características de cada uno de estos programas, véase: McCray (2020).

3. El evento tuvo lugar entre el 13 y el 23 de octubre de 1966 en el 69th Regiment Armory, en Nueva York. Participaron Per Biorn, Cecil Coker, Larry Heilos, Harold Hodges, Peter Hirsch, Jim McGee, Béla Julesz, Max Matthews, Herb Schneider y Fred Waldhauer, entre otros ingenieros. Por su

parte, los artistas convocados fueron John Cage, Lucinda Childs, Öyvind Fahlström, Alex Hay, Deborah Hay, Steve Paxton, Yvonne Rainer, Robert Rauschenberg, David Tudor, y Robert Whitman.

4. Un ejemplo claro de esta situación fue el descubrimiento del fósforo como resultado del proceso de trabajo de Jim McGee y Larry Heilos con Robert Whitman para la performance *Two Holes of Water* (1966). El hallazgo contribuyó con las investigaciones realizadas en la época sobre el láser infrarrojo y fue difundido en el artículo científico publicado en 1967, en *IEEE Journal of Quantum Electronics*, bajo el título «Visual Display of Infrared Laser Output on Thermographic Phosphor Screen».

5. Posteriormente, en 1968, el coreógrafo Merce Cunningham utilizó *Silver Clouds* para una performance de danza titulada *Rainforest*. David Tudor produjo la música para la pieza y Jasper Johns estuvo a cargo del vestuario.

6. La imposibilidad de controlar cabalmente los devenires de la obra, cuyas características estéticas, formales y funcionales quedan sujetas a las transformaciones provocadas por fenómenos físicos, químicos, biológicos, etcétera, se encuentra en parte asociada a las teorizaciones de la época en torno al carácter sistémico de las piezas. En 1968, Jack Burnham adoptó la noción de arte de sistemas en el artículo titulado «Estética de sistemas» y publicado en la revista *Artforum*. Allí identificó a un conjunto de proyectos contemporáneos que ponían de manifiesto el reemplazo del aspecto objetual por un nuevo protagonismo de las interacciones de las obras con el entorno.

7. Antes de Oracle, Rauschenberg ya había demostrado interés por la incorporación de los medios tecnológicos en determinadas obras tales como *Broadcast* (1959), *Money Thrower for Tinguely's HTNY* (1960) y *Pantomime* (1961). Sin embargo, Oracle supuso un proyecto de mayor envergadura y complejidad técnica. Desde la perspectiva de Rauschenberg, era importante que el artista pudiera abandonar aquellos modos de trabajo que le resultaban cómodos para asumir el riesgo implicado en la exploración de nuevas metodologías y herramientas (Lindgren, 1969, p. 56).

8. Merce Cunningham, Carolyn Brown, Barbara Lloyd, Sandra Neels, Albert Reid, Peter Saul y Gus Solomons Jr.

9. La intención de transformar la percepción cotidiana mediante la experiencia artística constituyó un rasgo recurrente en el campo artístico de la década del sesenta. Entre muchos otros ejemplos, cabe mencionar proyectos del GRAV como *Un día en la calle*, los «elementos para probar» desarrollados por Julio Le Parc, las máscaras sensoriales de Lygia Clark, ambientaciones como *Cosmococa* de Hélio Oiticica, los *Penetrables* de Jesús Rafael Soto y los happenings de Allan Kaprow, Alison Knowles, Yoko Ono y la propia Minujín, solo por mencionar algunos artistas.

10. La bibliografía sobre las convergencias entre el arte, la ciencia y la tecnología en Argentina, tanto en relación con la obra de Marta Minujín como con otros artistas de la época, es extensa y excede los límites del presente artículo. Entre otras referencias, véase: Adler (2020), Alonso (2015), Herrera (2012), Herrera y Marchesi (2013), Kozak (2012).

11. El circuito cerrado de televisión, los tubos de neón, la cámara frigorífica y el dial telefónico.

12. En una de las partes de la obra, titulada *Simultaneidad envolvente*, la artista convocó a personalidades mediáticas para ser invadidas por imágenes televisivas, emisiones radiales y otros medios en el auditorio del Instituto Di Tella. En la segunda parte, conocida como *Invasión instantánea*, un grupo de personas recibió insistentemente llamadas telefónicas y telegramas. Para ampliar sobre la obra, véase: Minujín (2015, p. 82).

13. De acuerdo con el testimonio de Minujín, más allá de esta conexión inicial con Biorn propiciada por Klüver, este último nunca manifestó demasiado interés por su obra por ser mujer y sudamericana (Minujín, en Longoni y Carvajal, 2010, p. 127).

14. En 1968, el *Minuphone* participó en la muestra *Directions 1: Options 1968* en el Milwaukee Art Center, Wisconsin.

15. La obra original restaurada conservó los mismos materiales y estructura de la década del sesenta y formó parte de la retrospectiva de Marta Minujín, inaugurada en el Museo de Arte Latinoamericano de Buenos Aires (Malba) en 2010.

16. *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age* reunió una serie de obras realizadas en el mundo occidental que discurrieron sobre la presencia de la máquina desde el ámbito de las artes. Según Hultén (1968, p. 3), la exhibición no buscaba trazar una historia ilustrada de la máquina durante las distintas épocas, sino una colección de «comentarios de los artistas sobre las tecnologías» en un momento de transición clave de la era mecánica a la era electrónica. En esta nueva etapa, la máquina mecánica —asociada con el funcionamiento de los músculos humanos— era sustituida por dispositivos electrónicos que replicaban el comportamiento del sistema nervioso.

17. En efecto, en el texto de presentación del catálogo, Billy Klüver agradece a los «artistas e ingenieros por su contribución a la exhibición: más importante, por sus obras [...]» (EAT, 1968, p. 5). El otorgamiento del premio a los ingenieros en lugar de a los artistas despertó algunos descontentos y tensiones. Wen Ying Tsai, por ejemplo, exigió que la pieza fuera retirada de la exhibición hasta que EAT le diera crédito por haber sido creador de la obra.

18. El nuevo *status* del ingeniero en la colaboración con los artistas fue anticipado en una carta enviada en abril de 1968 por Per Biorn a John Taylor, director del centro de arte de Wisconsin donde el *Minuphone* fue exhibido. Allí, Biorn so-

licitaba figurar en los créditos de la obra como autor del diseño técnico y de la construcción de la cabina, en lugar de asistente técnico (Biorn en Longoni y Carvajal, 2010, p. 220). Inversamente, cabe destacar la participación de ciertos artistas en ámbitos destinados a la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Un caso paradigmático en este sentido es el de Lillian Schwartz, quien desarrolló la obra *Proxima Centauri* junto a Per Biorn para la competencia organizada por EAT en 1968 y finalmente fue seleccionada por Hultén para ser exhibida en moma en *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age*. El científico Leon D. Harmon, quien también había formado parte del concurso trabajando con Ken Knowlton en *Studies in Perception N.º 1*, se vio cautivado por la obra de Schwartz, al punto que invitó a la artista a conocer los Laboratorios Bell. Poco tiempo después, Schwartz se sumó al equipo de trabajo de los Laboratorios, donde permaneció más de treinta años, y se consagró como pionera de la historia del arte por computadora.

19. El proyecto consistió en una gran cúpula geodésica diseñada por John Pearce, cuya morfología replicó los pliegues del origami. El edificio se encontraba envuelto por una escultura de niebla de Fujiko Nakaya, era iluminado por luces de xenón de alta intensidad creadas por Forrest Myers y estaba rodeado de esculturas cibernéticas producidas por Robert Breer. Al ingresar al Pabellón, los visitantes debían atravesar un túnel que los conducía a la *Clam Room*, diseñada por Robert Whitman. Un sistema de deflexión láser era activado por el sonido e iluminaba al público

con patrones móviles de luz de unos tres metros de diámetro. Lowell Cross encontró la manera de dividir el haz en cuatro colores para enviarlos a espejos montados en ángulo recto que vibraban, creando los patrones visuales. Finalmente, se ascendía al espacio principal conformado por una sala circular cubierta de un gran espejo esférico que generaba al público una sensación de flotación en el ambiente. La investigación óptica fue desarrollada por la física Elsa Garmire. El suelo de la sala circular ascendía suavemente hacia el centro, donde una inserción de cristal permitía a los visitantes asomarse al túnel de entrada con sus luces láser. Otras partes del suelo estaban revestidas de distintos materiales y texturas, como piedra, plástico y madera. A medida que el visitante se desplazaba, a través de los auriculares podía escuchar distintos sonidos asociados con dichos materiales. Para ampliar sobre las características del Pabellón Pepsi, véase: Klüver, Martin y Rose (1972).

20. Jorge Glusberg tomó a la plataforma de EAT como modelo interdisciplinario y colaborativo para impulsar las relaciones entre el arte, la ciencia y la tecnología en el CAYC. Mas aún, el fundador de la institución argentina estuvo en contacto con Klüver y manifestó su intención de convertirla en una sede local de la organización estadounidense. Las cartas entre los miembros del CAYC y los representantes de EAT. integran la colección de *Experiments in Art and Technology Records* alojada en el Getty Research Institute (GRI, caja 30 / carpeta 3).

Referencias bibliográficas

- Adler, J. (2023). Desvíos de la inteligencia artificial en las artes tecnológicas: algoritmos, cuerpos, afectos y otras materialidades hacia el desmantelamiento del mito de la novedad. *Eikon/Imago*, 13 (en prensa). doi: <https://dx.doi.org/10.5209/EIKO>
- Adler, J. (2020). *En busca del eslabón perdido: arte y tecnología en Argentina*. Miño y Dávila.
- Alonso, R. (2015). *Elogio de la low-tech. Historia y estética de las artes tecnológicas en América Latina*. Ediciones Luna.
- Biorn, P. (1967). Description of Minuphone. *EAT. News*, 1(2), 18. En Longoni, A. y Carvajal, F. (Comps.) (2010). *Minuphone: 1967-2010*, 220-221. Espacio Fundación Telefónica.
- Biorn, P. (1968). Carta a John Taylor. En Longoni, A. y Carvajal, F. (Comps.) (2010). *Minuphone: 1967-2010*. Espacio Fundación Telefónica.
- Bishop, J. y Beck, R. (2020). *Technocrats of the Imagination. Art, Technology, and the Military-Industrial Avant-Garde*. Duke University Press.
- Burnham, J. (1968). Systems Aesthetics. *Artforum*, 30-35.
- Cage, J. (1965). *Variations V* [performance]. The John Cage Trust.
- Cateforis, S., Duval, S. y Steiner, S. (2019). *Hybrid Practices: Art in Collaboration with Science and Technology in the Long 1960s*. University of California Press.

- Collins Goodyear, A. (2008). From Technophilia to Technophobia: The Impact of the Vietnam War on the Reception of "Art and Technology". *Leonardo*, 41(2), 169-173.
- Collins Goodyear, A. (2019). Launching "Hybrid Practices" in the 1960s. On the Perils and Promise of Art and Technology. En: *Hybrid Practices: Art in Collaboration with Science and Technology in the Long 1960s*, pp. 23-44. University of California Press.
- Davis, D. (17 de julio de 1967). The Expanding Arts: Drawing On Technology. *The National Observer*.
- Dupuy, J. y Martel, R. (1968). *Heart Beats Dust* [madera, vidrio, lithol rubine, magnetófono, altavoz coaxial, lámpara halógena de tungsteno y caucho]. Experiments in Art and Technology.
- EAT (1968). *Some More Beginnings*. The Brooklyn Museum.
- EAT (1969). *Techne*, 1(1).
- EAT (1970). *Pabellón Pepsi*. Expo 70 de Osaka.
- Glueck, G. (octubre de 1966). Engineers Aid Arts at the Armory. *The New York Times*.
- Glusberg, J. (1968). Luz y arte cinético. *Luminotecnia*, 3, 40-70.
- Gruen, J. (2 de octubre 1966). Art Meets Technology. *World Journal Tribune*.
- GRAV (1966). *Un día en la calle* [acción]. Archivo Julio Le Parc.
- Herrera, M. J. (2012). *Real / virtual. Arte cinético argentino en los años sesenta*. Museo Nacional de Bellas Artes.
- Herrera, M. J. y Marchesi, M. (2013). *El CAYC y el proyecto de un nuevo arte regional 1969-1977*. Fundación OSDE.
- Higgins, D. (1966). Intermedia. En: Mayer, M. (Ed.). *Fluxus Escrito: actos texturales antes y después de Fluxus*, pp. 73-79. Caja Negra.
- Hultén, P. (1969). *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age*. The Museum of Modern Art.
- Johns, J. (1962). *Zone* [óleo y encásutica sobre lienzo y objetos]. Kunstmuseum Basel.
- Johns, J. (1963-4). *Field Painting* [óleo sobre lienzo y objetos]. The National Gallery of Art de Washington DC.
- Klein, S. (1968). Technology Invades the Arts. *Machine Design*, 37-46.
- Klüver, B. (1966). The Great Northeastern Power Failure. Experiments in Art and Technology Records: GRI, caja 145 / carpeta 2.
- Klüver, B. (1967). Interface: Artist/Engineer. Experiments in Art and Technology Records: GRI, caja 145 / carpeta 44.
- Klüver, B. (1969). Correspondence and Administration, 1966.1980. Experiments in Art and Technology Records: GRI, caja 123 / carpeta 5.
- Klüver, B. (1970). World Without Boundaries. Pepsi Pavilion: Press Package. Experiments in Art and Technology Records: GRI, caja 145.
- Klüver, B., Martin, J. y Rose, B. (1972). *Pavilion by Experiments in Art and Technology*. E. P. Dutton.
- Kozak, C. (2012). *Tecnopoéticas argentinas*. Archivo blando de arte y tecnología. Caja Negra.
- Kuo, M. (2013). Beginning 9 Evenings. En: Sherman, D., van Dijk, R. y Alinder, J. (Eds.). *The Long 1968: Revisions and New Perspectives*, pp. 270-292. Indiana University Press.
- Kuo, M. (2017). To Avoid the Waste of a Cultural Revolution: Experiments in Art and Technology. Tesis de Doctorado, Harvard University.
- Krauss, R. (1979). La escultura en el campo expandido. En: Foster, H. (Coord.) (2002), *La posmodernidad*, pp. 59-74. Kairós.
- Lindgren, N. (1969). Art and Technology II. A Call for Collaboration. *IEEE Spectrum*, 6(5), 46-56.
- Longoni, A. y Carvajal, F. (Comps.). *Minuphone: 1967-2010*. Espacio Fundación Telefónica.
- Machado, A. (2000). *El paisaje mediático: sobre el desafío de las poéticas tecnológicas*. Libros del Rojas.
- McCray, P. (2020). *Making Art Work: How Cold War Engineers and Artists Forged a New Creative Culture*. The MIT Press.

McGee, J. y Heilos, L. (1966). Visual Display of Infrared Laser Output on Thermographic Phosphor Screen. *IEEE Journal of Quantum Electronics*, 3(1), 31.

Merce Cunningham Dance Company (1968). *Rainforest* [performance].

Miller, P. (1998). The Engineer as Catalyst: Billy Klüver on Working with Artists. *IEEE Spectrum*, 35(7), 20-29.

Minujín, M. (1965). Formulario de Postulación, diciembre de 1965. En: Longoni, A. y Carvajal, F. (Comps.) (2010). *Minuphone: 1967-2010*. Espacio Fundación Telefónica.

Minujín, M. y Santantonín, R. (1965). *La menesunda* [ambientación multisensorial]. Instituto Torcuato Di Tella.

Minujín, M. (1966). *Simultaneidad en simultaneidad* [happening]. Instituto Torcuato Di Tella.

Minujín, M. (1967). *Minuphone* [ambientación].

Minujín, M. (18 de julio de 1967). Arte total en una cabina de teléfono. *New York Reporter*.

Minujín, M. (2010). «"Psicodelia Técnica": Conversación con Marta Minujín». En: Longoni, A. y Carvajal, F. (Comps.). *Minuphone: 1967-2010*, pp. 113-133. Espacio Fundación Telefónica.

Minujín, M. (2015). *Marta Minujín: happenings y performances*. Ministerio de Cultura del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Núñez, L. (2019). Restauración de obras tecnológicas. En: *Actas Jornada Nacional sobre Conservación de Arte Contemporáneo*. Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación.

Oiticica, H. (1973). *Cosmococa* [ambientaciones multisensoriales]. Museo de Arte Moderna de Río de Janeiro.

Patterson, Z. (2015). Some Additional Beginnings. En Breitwieser, S. (Comp.). *EAT, Experiments in Art and Technology*, pp. 148-154. Museum der Moderne Salzburg.

Rainer, Y. (1964). *At My Body's House* [performance]. *EAT, Experiments in Art and Technology*.

Rauschenberg, R. (1959). *Broadcast* [óleo, lápiz, papel, tela, periódico, papel impreso, reproducciones impresas, peine de plástico sobre lienzo y tres radios]. Colección John y Kimiko Powers.

Rauschenberg, R. (1960). *Money Thrower for Tinguely 's HTNY*. [calentador eléctrico con pólvora, muelles metálicos y dólares de plata]. Moderna Museet de Estocolmo.

Rauschenberg, R. (1961). *Pantomime* [óleo, esmalte, papel, tela, madera, metal y rueda de caucho sobre lienzo con ventiladores eléctricos]. Colección privada.

Rauschenberg, R. (1962-5). *Oracle* [técnica mixta]. Centro Georges Pompidou.

Schwartz, L. y Biorn, P. (1968). *Proxima Centauri* [escultura lumínica interactiva]. *EAT, Experiments in Art and Technology*.

Tinguely, J. (1960). *Homenaje a Nueva York* [instalación]. Museo de Arte Moderno de Nueva York.

Tinguely, J. (13 de diciembre de 1982). "Tinguely parle de Tinguely". *Radio-Televisión belga de la comunidad francesa presentada por Jean-Pierre Van Tieghem*.

Snyderman, N. (1966). Engineering Goes to the Theatre. *Electronic News*.

Warhol, A. (1966). *Silver Clouds* [Scotchpak, helio y oxígeno]. The Andy Warhol Museum.

Wen-Ying Tsai y Turner, F. (1968). *Cybernetic Sculpture* [unidades de acero inoxidable, oscilador, luces estroboscópicas y equipo electrónico]. *EAT, Experiments in Art and Technology*.

Whitman, R. (1966). *Two Holes of Water* [performance]. *EAT, Experiments in Art and Technology*.

Youngblood, G. (enero de 1969). *Intermedia*. *Los Angeles Free Press*.

Young, L. y Young, N. (1968), *Fakir in 3/4 Time* [aluminio, plástico, motor y cinta]. *eat, Experiments in Art and Technology*.