

## DEMOCRATIZAR LA CIENCIA DESDE EL ARTE: EL VALOR DEL BIOARTE PARA LA TECNOÉTICA

### *Democratising Science through Art: the Value of Bioart for Technoethics*

Ddo. Juan Alberto VICH ÁLVAREZ  
Universidad de Deusto, España  
E-mail: [j.vich@opendeusto.es](mailto:j.vich@opendeusto.es)  
 <https://orcid.org/0000-0003-3507-6358>

Fecha de recepción del artículo: 26/01/2022  
Fecha de aceptación definitiva: 07/03/2022

#### RESUMEN

Son conocidas las consecuencias derivadas de las prácticas científico-tecnológicas desarrolladas los últimos siglos —muchas de ellas nefastas, incluso, irreversibles—; para procurar solventarlas, se buscan fórmulas de diálogo interdisciplinar que reconcilien y conecten a la ciencia con la política. Considerar el arte como elemento mediador entre ambas ha resultado satisfactorio en tanto que, su carácter libre, crítico y plástico, permite una comunicación no sesgada entre la ciencia y la sociedad; además de transmitir sus contenidos a partir de medios audiovisuales que atraen y llaman la atención del público. Se propone el Bioarte como la corriente artística óptima para con el fin pretendido, debido a la emoción que provoca —a partir de su confección científica y biotecnológica— la manipulación de la vida con fines estéticos (nunca antes visto en la historia del arte) y debido a su dimensión divulgativa, de política reivindicativa y moral, que obliga al espectador —de manera inevitable— a reflexionar acerca de temas que, en lo cotidiano, resultan ajenos.

**Palabras clave:** bioarte; arte biotecnológico; interdisciplinariedad; Antropoceno; democratización de la ciencia; conectar naturaleza y cultura.

#### ABSTRACT

The consequences derived from the scientific-technological practices developed in recent centuries —many of them harmful, even irreversible— are well known; in order to try to solve them, formulas for interdisciplinary dialogue are being sought to reconcile and connect science with politics. Considering art as a mediator between the two has proved satisfactory insofar as its free, critical, and plastic nature allows an unbiased communication between science and society; and it also transmits its contents from audiovisual media, which attracts the attention of the public. Bioart is proposed as the optimal artistic current for the intended purpose, due to the emotion it provokes —from its scientific and biotechnological preparation—, the manipulation of life for aesthetic purposes (never

before seen in the history of art), and due to its informative dimension with of vindictive and moral politics, which forces the viewer —inevitably— to reflect on issues that are alien to everyday life.

**Keywords:** bioart; biotechnological art; interdisciplinarity; Anthropocene; democratisation of science; connecting nature and culture.

## 1. Introducción

Son conocidas las capacidades científico-técnicas adquiridas a partir de la Revolución Industrial de finales del s. XIX y de las Revoluciones tecnocientíficas de mediados del siglo pasado<sup>1</sup>. Tanto es así que la mirada romántica ante la naturaleza —aquella que hacía contemplar la enormidad sublime de lo inabarcable, provocando incluso miedos—, se ha convertido en una visión trágica, al tomar consciencia de los perjuicios que la actividad humana ha ocasionado en ésta.

De tal modo, considerando la clasificación de los riesgos planteada por Anthony Giddens (1938), los temores derivados de los riesgos externos han disminuido con respecto a los manufacturados (generados por el impacto de las acciones humanas): «antes se temía lo que la naturaleza podía hacernos, ahora tememos lo que podemos hacerle a la naturaleza» (Giddens, 2003, p. 26).

Es claro que el ser humano no contempló los efectos de sus acciones —su responsabilidad ante la capacidad de manipular la naturaleza—, actuando de manera negligente: «inconscientemente culpables», en términos de Günther Anders (1902-1992). Durante milenios las personas han hecho uso del conjunto de la naturaleza con base en su interés y sin miramientos (describe su valor instrumental). El carácter *faber*, se antepuso al *sapiens*. La explotación no ha entendido de categorías: seres humanos, campos, bosques, ríos, ... «La profanación de la naturaleza y la civilización de sí mismo van juntas.» (Jonás, 1995, p. 26) No queda región en el mundo, por mínima que sea, que no haya sido modificada de manera directa o indirecta por la mano humana. No tenemos, de hecho, la capacidad de describir cómo hubiera sido el mundo sin nuestra intervención, como escribió Mensvoort (1974): «la verdadera naturaleza no es verde» (Van Mensvoort, 2005).

## 2. Desconexión

Existe una desconexión entre acción y conocimiento (la «inconsciencia» a la que se ha aludido en el párrafo precedente), entre «la naturaleza y la escala de los fenómenos y la batería de emociones, hábitos del pensar y sentimientos que necesitaría para tratar con esa crisis» (Latour, 2012, p. 67). Es tal la enormidad de los factores involucrados y la incertidumbre futura que el objeto y sus consecuencias se vuelven inconmensurables para la ciencia<sup>2</sup>; una «moral de larga distancia» (espacial y temporal), demasiado larga; una tarea, la de la «imaginación moral» de Anders, imposible de resolver.

1. Para más información consultar: Echeverría, J. (2003) *La revolución tecnocientífica*. Fondo de Cultura Económica. Madrid.

2. Weinberg (1915-2006) la denominaría “trasciencia”, en Weinberg, A. M. (1972) Science and Trans-Science. *Minerva*. 10, 209–222.

Las ideas anteriores, se contemplan en la propuesta de Eugene F. Stoermer (1934-2012) y Paul J. Crutzen (1933-2001) (Crutzen y Stoermer, 2000) —popularizada por este último al formalizarla en *Nature*, dos años después (Crutzen, 2002)—, que sugiere el Antropoceno como una nueva época geológica (derivada de la intervención humana en la naturaleza<sup>3</sup>). «Actualmente, se reconoce —de forma generalizada— que estamos atravesando una fase única de la historia de la humanidad en la que, por primera vez, conectamos conscientemente los acontecimientos que ocurren a grandes escalas geológicas —como los cambios en todo el sistema climático del planeta— con las acciones que los individuos, las colectividades, las instituciones y las naciones, desempeñan en la vida cotidiana» (Chakrabarty, 2018, p. 6) Se aprecia cómo, con base en la capacidad tecnológica, la «Historia humana» es causa y motor de la «Historia natural del planeta»<sup>4</sup>. Se convierte, de tal modo, la ética de la convicción (conformista y despreocupada) en una ética de la responsabilidad (que piensa las consecuencias) (Weber, 1981, p. 163).

Empero, el Antropoceno no se limita a nociones de la ciencia natural: «ha captado el interés de los medios de comunicación y se está convirtiendo en una cuestión con implicaciones culturales que disuelve las fronteras entre ciencia y sociedad» (Trischler, 2017, p. 49). En efecto, el modelo dicotómico moderno entre naturaleza y cultura («res extensa» y «res cogitans», respectivamente) se descubre engañoso e insuficiente. Se desconsideró, en todo caso, la interacción entre ambas esferas. Sin embargo, la ingenuidad de las esferas independientes estalló y el universo de los cuerpos híbridos ha tomado consciencia. Naturaleza y cultura, ciencia y política, objeto y sujeto ... Se entienden en relación: «la naturaleza y la sociedad no son dos polos distintos, sino una sola y misma producción de sociedades-naturalezas, de colectivos» (Latour, 2007, p. 204).

Ciencia y Política. La primera no puede obviar la existencia de valores idiosincrásicos (religiosos, sociales, éticos, estéticos, económicos,...) que impiden la pretendida objetividad plena (Kuhn, 2004) y que influyen desde los criterios para la contratación de los científicos o la evaluación de proyectos, hasta la propia práctica científica, donde los valores constitutivos y contextuales de las ciencias —epistémicos o cognitivos y sociales o prácticos, respectivamente— se descubren entrelazados (Longino, 1995, p. 383-384). De igual modo, el cuerpo político debe ser consciente de las repercusiones que puedan tener sus decisiones respecto a competencias de la ciencia. Con este propósito, en marzo de 2021, se creó en España la «Oficina de Ciencia y Tecnología» (Ciencia en el Parlamento, 2021), un grupo de «mediadores del conocimiento» o «técnicos del asesoramiento científico» que facilita la toma de decisiones políticas a los miembros de la Cámara Baja de las Cortes Generales basándose en evidencias científicas.

En la actualidad, los temas prioritarios y que más preocupan (la pandemia, la inteligencia artificial, el medio ambiente ...) requieren de una atención común, por parte de la ciencia y de la política, para ser abordados de manera adecuada. Existe el riesgo

3. Con vista en la diferencia de intervención —en la naturaleza— de unos seres humanos y otros, cabe mencionar la propuesta de Jason W. Moore de utilizar el concepto “Capitaloceno” en vez de “Antropoceno”. Ver en: Moore, J. W. (2016) *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. PM Press. Oakland.

4. Véase el reciente y desalentador informe del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (2021) *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Ver en: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> (última visualización: 09/08/2021).

de que la asesoría científica adquiriera una relevancia superior a las competencias requeridas para la toma de decisiones, haciendo del gobierno uno de «expertos», una tecnocracia. Ciertos países (Italia, por ejemplo<sup>5</sup>), han tomado la presente inclinación. Ésta implica desconsiderar los asuntos públicos como tales, manifestando la asimetría de potestad y de poder. «Aceptar» las decisiones de una élite —sea cual sea— supone el reconocimiento de dicha dependencia y la convicción de la ausencia del público en el debate. Sus decisiones pueden obviar la soberanía nacional, el principio democrático del bien común y estar movidas por intereses económicos, ser resultado de la oscura motivación de mercaderes de la duda —en términos de Oreskes y Conway (Oreskes y Conway, 2018)— volviendo opacas demostraciones que puedan perjudicarlos.

El difícil acceso a los contenidos científicos erige a la ciencia como un muro de (falsa) objetividad que impide la reflexión crítica a su respecto, no es válida ninguna opinión pública que cuestione el criterio de su proceder, serán juicios poco formados, faltos de rigor y método. ¿Cómo puede cambiar la circunstancia anterior? ¿Cómo despertar del estado anestésico —inducido a partir de la racionalización burocrática asimilada como ideología (medición, cálculo y eficiencia)<sup>6</sup>— que impide una atención autónoma y no dirigida?

### 3. Reconexión

Para lograr una verdadera confianza del público en la ciencia y evitar su dominio totalitario, el público deberá ser incluido en el debate científico. No es suficiente, por ende, la concepción de Helen Longino (1944) al respecto —que considera, siguiendo el esquema habermasiano de la ética del discurso, que la comunidad y la decisión científica debe estar consensuada entre todos los grupos ideológicos que la componen (Longino, 1995)—. El debate, no puede estar limitado a una suerte de ecología institucional compuesta por dichos *grupos ideológicos*, sino a todos aquellos que puedan verse afectados por sus prácticas. De tal modo, se recuperan las nociones tratadas al comienzo del presente ensayo: no hay agente (humano o no humano) que no se vea afectado por las consecuencias científico-tecnológicas desarrolladas en el Antropoceno, y todas ellas merecen defensa: «las cuestiones afectan a todo el mundo, no sólo a los científicos, y por tanto todo el mundo, en cierto sentido, tiene derecho a ser escuchado» (Weinberg, 1972, p. 218). De tal manera, precisamente, define John Dewey (1859-1952) la formación del público: «todos aquellos que se ven afectados por las consecuencias indirectas de las transacciones en un grado tal que se considera necesario que las consecuencias sean atendidas sistemáticamente» (Dewey, 1954, p. 15-16).

La sociedad debe tomar consciencia y sensibilidad ante la nueva realidad tecnológica<sup>7</sup>. Esta tendencia resalta la necesidad de adquirir competencias y nociones

5. En febrero de 2021, Mario Draghi fue nombrado presidente del Consejo de Ministros de Italia en el 67.º gabinete de su República.

6. «La razón tecnológica se ha hecho razón política» en Marcuse, H. (1968) *El hombre unidimensional*. Seix Barral. Barcelona. Pág. 27 y «No se implanta la “racionalidad” en tanto que tal, sino que en nombre de la racionalidad lo que se impone es una determinada forma de oculto dominio público» en Habermas, H. (2001) *Ciencia y técnica como ideología*. Tecnos. Madrid. Pág. 54.

7. «La cultura social y personal se tornan, en suma, cada vez más científicas» en Bunge, M. (1987) *La Ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones Siglo Veinte. Argentina. Pág. 100.

científicas, evitando una desactualización entre la reflexión moral y el contexto: «la filosofía moral, o ética, está subdesarrollada al punto de que ignora los problemas especiales que plantean la ciencia y la tecnología. Más aún, la ética no podrá atacar estos problemas a menos que aprenda algo de la ciencia y de la tecnología.» (Bunge, 1987, p. 59-60) Pudiendo ser la tecnología una bendición o una maldición —como señala Mario Bunge (1919-2020) en otro de sus textos (Bunge, 1981, p. 224)—, no debe contemplarse para con ésta ni el optimismo tecnófilo de Ernst Bloch (1885-1977) y su «*homo utopicus*» ni el pesimismo tecnófobo de Hans Jonas (1903-1993)<sup>8</sup>, sino la reflexión crítica a su respecto.

El mundo que percibimos, entendemos y vemos, difiere. El paciente que recibe una radiografía tan sólo verá un plástico duro y maleable; el médico, en cambio, reconocerá: órganos, estructuras musculares u óseas, masas ... con base en los contrastes de color. En un mundo tecnologizado, el científico tendrá mayor capacidad de interpretación, de saber qué es recomendable y qué no, qué es perjudicial o beneficioso.

La valoración axiológica reside, por tanto, en una racionalidad tecnológica, en una tecnoética. No es una característica exclusiva del tiempo actual (debido a que la técnica más que instrumento es medio intrínseco del hacer humano: siempre se contemplaron los *paraqués*), pero sí se ha visto intensificada a partir de las innovaciones tecnológicas (crecientes por naturaleza, auto expansiva) y los modos de proceder ya referidos. Se aprecia cómo el pragmatismo irrumpe en todos los planos de la actividad humana, también en la ética: «el criterio fundacional de una racionalidad tecnológica no es responder primariamente a la pregunta clásica: «¿qué es esto»; es decir, la pregunta esencialista por excelencia, sino a la cuestión pragmática: «¿para qué sirve esto?» (Queraltó, 2008, p. 169)<sup>9</sup>. Es decir, los valores se consideran a partir de su eficacia operativa (la capacidad que tienen para resolver problemas).

De igual modo que, el despliegue mundano se extiende e imbrica en una red de relaciones, lo hará la ética. El esquema vertical que interpretó los valores más trascendentales frente a otros ha sido sustituido por un sistema reticular axiológico (no por ello relativista). La tendencia «natural» de los nodos será predominar sobre el resto, por eso deberá cuidarse (Queraltó, 2010, p.16) —con especial atención— el equilibrio entre éstos, corregir los desajustes, promover el diálogo y no la imposición. Evitar que la racionalidad se vuelva instrumental para con agentes mercedores de derecho («los afectados» a los que se aludía más arriba).

En resumen, éstas son —a su vez— las características y los principales problemas para que termine por consolidarse una ética del mundo tecnológico: «a) criticar y desarticular los esencialismos de las morales conservadoras y fomentar la secularización plena y definitiva de la sociedad contemporánea y b) recuperar los valores emancipadores de la racionalidad pragmático-tecnológica, pero contener sus excesos y su falta de previsión responsable en las redes contemporáneas» (Linares y Ayestarán, 2010, p. 240). Existen herramientas que recuerdan a lo aquí expuesto, a saber, el proyecto

8. Diversos autores —p. ej. Arcas Díaz, P. (2007) *Hans Jonás y el Principio de Responsabilidad: del optimismo científico-técnico a la prudencia responsable*. Universidad de Granada. — rechazan considerar a Jonás tecnófobo. Aquí se ha hecho intentando transmitir las impresiones derivadas de algunas de sus sentencias, a saber, «pues la pregunta no es aquí “¿se logrará?” (hay que temer que sí)» en Jonás, H. (1995) *El principio de responsabilidad*. Herder. Barcelona, pp. 203.

9. También en Marcuse, H. (1968) *El hombre unidimensional*. Seix Barral. Barcelona. Pág. 178.

AIME<sup>10</sup> y su plataforma web: «la investigación se basa en la delicada extracción de una serie de «valores», un término deliberadamente anticuado, que los modernos dicen que aprecian. Pero sin estar seguros de lo que significan estos valores, y cómo todos ellos pueden ser respaldados al mismo tiempo, respetando sus diferencias y desconfiando de su tendencia a aplastar a otros»<sup>11</sup>. Siendo los fines particulares tan amplios como dudosos, se entrevé la necesidad de mostrar la ciencia para que su progreso se aprecie más tangible, seguro y transparente.

De este modo, existe una clara necesidad de dotar de razón científica y tecnológica a la sociedad (de hacer visible lo desconocido), permitiendo recuperar el control —intencionado y responsable— de un buque que navegaba en mar abierto sin rumbo consciente: reconectar<sup>12</sup>. Lo anterior permitirá un mejor avance social, de sentido global y compartido: democrático, en definitiva. Dicha disposición, implicará un aumento en la representación y una disminución de la asimetría de poder y de conocimiento; es decir, la imposibilidad de cualquier ánimo de dominación por parte de según qué colectivos. Considerando la tendencia de los mercados y de las prioridades sociales para con los gastos públicos<sup>13, 14</sup>, se debería querer conocer el destino de las inversiones: «en una sociedad democrática, el derecho del público a acceder al debate, en el sentido de ser informado y participar en él, es tan grande como el público lo exija» (Weinberg, 1972, p. 222). *Tan grande como el público lo exija*, y —en esta labor— exigir una participación mayor en el debate científico; procurar una deliberación pública que transforme e integre (Blacksher, Diebel, Forest, Goold y Abelson, 2012); que atienda y no obvие los conflictos, sino que en ellos se encuentre el aprendizaje para el consenso (Karpowitz y Mansbridge, 2005).

Se ha visto cómo el debate sobre el Antropoceno presenta una oportunidad para volver a considerar y replantear el modelo heredado de *conocimientos estanco*, de manera que se aborde desde una perspectiva reflexiva e interdisciplinar, y mantenga un diálogo continuado con el público no experto. Cabe enfatizar en esta última idea, considerando aspectos ya expuestos en el presente ensayo. A partir de la presunción de ignorancia del público, se interpretó la comunicación científica como una función instructiva; empero, «la comprensión pública de la ciencia representa un proceso interactivo entre los legos y los expertos técnicos, más que una transmisión estrechamente didáctica o unidireccional de paquetes de información» (UK House of Lords, 2000): un diálogo. La comunicación científica requiere, para con el público, de espacios

10. Encabezado por Bruno Latour (PI, investigador principal) desde su inicio en 2011, el proyecto AIME es una co-investigación que no impide a nadie la posibilidad de participar en él.

11. Proyecto de co-investigación abierta AIME. Recuperado 2 de julio de 2021 de <http://modosofexistence.org>.

12. Con esta intención, la Asociación de ex Diputados y ex Senadores de las Cortes Generales se reunieron en un acto-coloquio en el Congreso de los Diputados el pasado 08/09/21 en torno a “La Divulgación científica y la participación ciudadana en la política de la ciencia”. Recuperado 12 de septiembre de 2021 de <https://app.congreso.es/AudiovisualCongreso/audiovisualEmisionSemiDirecto?codOrgano=499&codSesion=316&idLegislaturaElegida=14>.

13. La I+D+I se sitúa como cuarta prioridad de gasto público por los españoles. Recuperado 30 de junio de 2021 de <https://cotec.es/observacion/anuario-2021/2ba99ebe-1932-6a29-823d-567ea9611084>.

14. En 2021 el Ministerio de Ciencia e Innovación ha alcanzado su presupuesto más alto en la historia: un 60% mayor que el año pasado. Recuperado 13 de julio de 2021 de <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/ciencia-e-innovacion/Paginas/2021/120721-relevo-duque-morant.aspx>.

de debate abiertos y libres; no puede, por ende, depender de instituciones ni de empresas científicas, debido a su discurso interesado. De igual modo, no puede reducirse la tarea a determinados grupos museísticos... *¿Cuáles son sus fuentes de financiación? ¿Quiénes conforman su comité de dirección?*

En este intento de reconexión, el medio o modo para lograrlo toma especial importancia. El producto debe ser consciente de las limitaciones científicas y debe evitar el carácter instructor. No puede pretender transmitir determinadas nociones, información sesgada ni intencionada. El medio tiene que procurar un espacio seguro de libre diálogo. Para este fin, considerando las características previas, se propone a la obra de arte. Su condición «abierta», como la denominó Umberto Eco (1932-2016) (Eco, 1990), exige completarla y resolverla al público mismo. Cabe subrayar que se escoge a la obra de arte, y no al arte en general —abstrayéndola del contexto museístico y de mercado, incluso de la ideología e interés del artista (o guardando plena consciencia de ello)—. En la obra de arte no hay imperativos, no hay intención de vencer ni de convencer, sino planteamiento y reflexión. Emoción catártica y pulsión anti-anestésica, representación segura (de consecuencia no definitiva). La obra no vende, sugiere. No participa el experto en él, su lugar lo ocupa el espectador —autónomo y crítico, que no atiende a palabrería sesgada ni listados soporíferos de información desconcertante; sino que siente, se emociona y se altera ante una imagen o escena—.

Dewey señaló la tarea pendiente del arte para la reconexión de la física y la moral (Leddy, 2020). Si bien la ciencia muestra al hombre como parte de la naturaleza, la ciencia en el arte animará a su reflexión. Una aproximación desde el arte: servirá de conexión entre ciencia y sociedad, procurará el análisis y la preocupación científica en la población, y hará aumentar la participación y la representación social en los debates.

El grupo Edge<sup>15</sup> surgió a partir del movimiento de la Tercera Cultura (Brockman, 1996), iniciado por el editor John Brockman (1941) y el artista James Lee Byars (1932-1997) en respuesta al texto de C. P. Snow (1905-1980) (Snow, 2009), trabaja en esta línea<sup>16</sup>. Entre los muchos trabajos, cabe recordar la *performance* «The World Question Center» (1969) de Lee Byars<sup>17</sup>, en la que se habilitó un canal *en abierto* desde la televisión belga para la reflexión de las preguntas fundamentales que tanto artistas, curadores, políticos y científicos se planteaban en su tiempo. Un ejercicio de concienciación humanístico-científica realizado desde el arte, que incorpora contribuciones de diferentes disciplinas —aunque no del público; como puede hacerlo el proyecto AIME, antes mencionado, la «Organización por la democracia directa a través de referéndum» (1971) de Joseph Beuys, o el proyecto Ligo de Nueva York, con encuentros presenciales alrededor de la mesa redonda de «La ciencia (como) cultura» (2016)—. Estas fórmulas colaborativas y de participación abierta e interdisciplinar —comunes en corrientes artísticas vinculadas a lo científico— permiten la emergencia de nuevas perspectivas y recorridos epistemológicos que no hubieran sido posibles bajo una aproximación solitaria y especializada (Calvert y Schyfter, 2017).

Se aprecia, ante aquellos que no consideraron al arte funcional en la sociedad científico- tecnológica, cómo el arte contemporáneo no sólo mantiene (en exclusiva) su función místico-religiosa. Es cierto, como señaló Susan Sontag (1933-2004), que «de

15. Recuperado 1 de julio de 2021 de <https://www.edge.org/>.

16. En España la plataforma cultural «Tercera Cultura»: *Ciencia para el debate público*; surgió en 2008. Recuperado 4 de julio de 2021 de <http://www.terceracultura.net/tc/>.

17. Recuperado 5 de julio de 2021 de <https://vimeo.com/415343441>.

hecho, ningún divorcio cabe entre la ciencia y la tecnología, por una parte, y el arte por la otra, como no puede hacer divorcio entre el arte y las formas de la vida social» (Sontag, 2020, p. 380); pero se ve necesaria la toma de consciencia de esa cultura que niega la distinción remarcada entre los dos mundos, aquella que *siendo* se ignoraba: la tercera cultura (o la primera, o la única).

#### 4. Ciencia y Arte

A partir de los años 60 del siglo pasado, buena parte del arte se ha vinculado a lo científico, p. ej. el Videoarte; el Arte Digital, Robótico o Algorítmico; determinados tipos de Arte Visual e Instalaciones. Algunas motivaciones de las anteriores tendencias han quedado superadas; otras, en cambio, se modificaron, complementaron y renovaron, adquiriendo nuevos discursos. De cualquier modo, eso sí, diferentes técnicas fueron incluidas en el proceder artístico y se han vuelto habituales en las muestras. Sirvan como ejemplo las colaboraciones que surgieron entre artistas e ingenieros a partir de la inauguración fugaz de «Homage to New York» (1960) del escultor cinético Jean Tinguely (1925-1991) y el ingeniero eléctrico Billy Klüver (1927-2004), o las posteriores de Experiments in Art and Technology (EAT).

En las muestras a las que se alude en el presente ensayo, el arte está basado en la ciencia; pero ni es ni debe ser ciencia (de igual manera que la ciencia puede dejarse influir por el arte, sin perder sus modales). Tampoco debe confundirse con el arte, el programa pedagógico STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática), surgido en 2011 y cuyo enfoque interdisciplinar promueve el conocimiento. Mientras el primero exige un método, se encuentra en el dominio cognitivo y es replicable; el segundo no (Friedman, 2013, p. 6). El arte es libre, valora la pieza única y transmite emoción (su dominio es afectivo). Este punto es importante para su éxito. Hay ocasiones en que basta con percibir las emociones que una pieza artística genera, pese a no entenderla por completo. El ánimo de interpretar, de manera incesante el arte, acaba por ahogarlo, lo restringe y viola, lo orienta desde el embuste y olvida la catarsis primera. Pero esto, ¿qué significa? ¿Acaso obviar los contenidos? No. Los contenidos son y deben ser repensados. Es la interpretación la que debe abandonarse, evitar pensar el qué quiere decir el artista y enfatizar en el estímulo emocional directo que la obra provoca en el espectador. «Idealmente, es posible eludir a los intérpretes por otro camino: mediante la creación de obras de arte cuya superficie sea tan unificada y límpida, cuyo ímpetu sea tal, cuyo mensaje sea tan directo, que la obra pueda ser... lo que es.» (Sontag, 2020, p. 23).

No se pretende —con lo anterior— denostar la interpretación ni, mucho menos, la participación del público en el arte (una práctica que fomenta la visita y el interés de los asistentes por las salas de museo); sino, más bien, resaltar la relevancia de la forma con respecto al contenido. Cabe recordar que, en la sociedad actual, entre todos los rasgos característicos que se le pueden atribuir, destaca el poder de la imagen. La palabra, cada vez más denostada, ha perdido valor ante ésta. El anuncio publicitario, las herramientas de interacción en la red y el contenido audiovisual, describen los modos bajo los que se opera en la actualidad. La representación gráfica es su moneda de impacto. Éste es otro motivo que hace del arte una buena manera para la reconexión, debido a su carácter plástico, visual (que es, además, la mejor forma de transmitir ideas complejas para su comprensión y de enriquecer la «imaginación

moral» que, como se ha apuntado arriba, en ocasiones es muy limitada<sup>18</sup>). La imagen aproxima contenidos como fogonazos, puede hacer que muchas prácticas y saberes dejen de ser ignorados por la mayoría (Miah, 2004).

El artista actual es consciente, su obra se ve —cada vez— más influenciada por las tecnologías. Baste acceder a una exposición de algún autor contemporáneo y de prestigio para dejarse sorprender por el despliegue de medios con los que cuenta: pantallas gigantes, imágenes, altavoces, luces, proyecciones ... Materiales que permiten un mayor impacto en el público que recibe los estímulos anti-anestésicos de sus obras y reclaman atención.

Se conoce —cada vez más—, tanto a nivel nacional como internacional, la disposición de las instituciones para con los contenidos aquí expuestos. Obra vinculada a la preocupación social en torno al Antropoceno; p. ej. las exposiciones «Amazonía» (colectiva) en el CAAC de Sevilla (inaugurada el 06/05/21), «Sin Piel» (Marina Núñez) en la Sala Kubo-Kutxa de Donostia - San Sebastián (inaugurada el 29/01/21) o «Liquid Ground» (Enar de Dios Rodríguez) en el LABoral Centro de Arte y Creación Industrial de Gijón (inaugurada el 18/06/21). También la obra «Hondalea» de Cristina Iglesias (2021), que pretende reivindicar la necesidad de proteger costas y mares; la ópera-documental «Symmetry» (2015) grabada en el laboratorio del CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) en Suiza o el teatro «Antropoceno» (2021) creado por Thaddeus Philips para el Teatro de La Abadía de Madrid en su 25º aniversario. De igual modo, existen muchas otras iniciativas vinculadas; p. ej. una nueva edición en el festival de arte y ciencia celebrado por la UPNA (2020) o del programa «Mestizajes» (2021) del DIPIC (Donostia International Physics Center); el taller de verano joven del Museo Picasso en Málaga (2021), donde se desarrollaron —a partir del arte— procesos creativos vinculados al ámbito de la ciencia, la tecnología o la física; o la estancia —también estival— de arte, ciencia y naturaleza en el museo Ur Mara de Alkiza (2021). Se recuerdan, a su vez, las recientes publicaciones, p. ej.: *Critical Zones* (2020), editado por Bruno Latour y Peter Weibel (director del ZKM Center for Art and Media Karlsruhe desde 1999) o *Descolonizar la naturaleza* (2020) de T. J. Demos.

Sirva el listado precedente para dar cuenta de la relevancia e interés que produce la interacción de entre el arte y la ciencia en la actualidad: el SciArt o ArtScience, en sus diversas formas (Root-Bernstein, Siler, Brown y Snelson, 2011, p. 192). Una tendencia que expresa el ánimo de fomentar las experiencias compartidas, el activismo, el compromiso social y la consciencia.

## 5. Bioarte

A finales del siglo pasado, la naturaleza del impacto y de la atención que el arte ha podido generar a lo largo de su historia, cambió. El *atelier* adquirió la disposición del laboratorio, irrumpió la biotecnología en el arte y permitió hacer de «lo vivo» causa material de la obra. No es, como puede parecer en un primer momento, que el arte

18. Autores como Donna Haraway (1944) y Timothy Morton (1968) consideran el medio artístico como la mejor alternativa para pensar el futuro desde el Antropoceno, evitando caer en el marco epistemológico moderno. Ver en: Haraway, D. (2019) *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni. Bilbao. y Morton, T. (2019) *Ecología oscura*. Ediciones Paidós. Barcelona.

use restos orgánicos (que un día estuvieron vivos) para la creación —como sucedía p. ej. con la sangre en la pintura rupestre o en la escultura coagulada «Self» (1991) de Marc Quinn (1964), con los animales en la obra de Damien Hirst (1965) o con los fetos humanos en los macabros trabajos de Xiao Yu (1965) y de Zhu Yu (1970)—, tampoco que utilice seres vivos en sus muestras —como p. ej. las modificaciones corporales de Orlan (1947), el museo-establo de Jannis Kounellis (1946-2017) de 1969, «La familia obrera» (1997) de Oscar Bony (1941-2002) o las muchas de Santiago Sierra (1966)—; sino que usa y modifica genéticamente elementos que —en acto— viven. El *ready-made* biológico no cuenta aquí. Su máximo exponente bautizó esta nueva corriente artística como Bioarte y fue, de hecho, de este modo como lo caracterizó: «El bioarte utiliza las propiedades de la vida y sus materiales, cambia los organismos dentro de sus propias especies, o inventa vida con nuevas características» (Kac, 2007, p. 18). De este modo, el Bioarte es un término paraguas que contempla a todo tipo de arte que se sirva de tecnologías biológicas (López del Rincón, 2015, p. 14); entre otros, el arte biotecnológico —que incluye al arte genético y, por ende, al arte transgénico—.

Bajo el nuevo esquema, la conocida obra conceptual «Mierda de artista» (1961) de Piero Manzoni (1933-1963) —exhibida en un frasco, como después haría con su orina Kiki Smith (1954)— encuentra su homólogo bioartístico en «Mutate or Die» de Tony Allard y Adam Zaretsky, donde se extrae ADN de las heces del escritor beat William Burroughs (1914-1997) y se «dispara» mediante una pistola de genes sobre una placa petri con esperma y sangre, creando una escultura mutante y desconocida. No se reduce, por tanto, a usar el excremento como medio artístico —como p. ej. hizo Marc Quinn en sus *shit paintings*— sino que introduce una variación biológica en la muestra por medio biotecnológico.

La artista eslovena Maja Smrekar (1978) recibió el premio «Golden Nica» en la categoría Hybrid Arts del Ars Electronica en 2017. Lo obtuvo gracias a «K-9\_topology», al implantar el ADN de una célula de grasa de su perro (no de esperma) en uno de sus óvulos, deteniendo el desarrollo natural a los tres días por medio de congelación. La obra en cuestión se trata de «un tipo» de vida potencial, atrapada quieta en un frío tubo de ensayo. La imagen visual es potente, dura; provoca una emoción desconcertante en el espectador, una mezcla de miedo, rechazo e incredulidad. Smrekar quiere, además de introducir el debate social en torno al transespecismo, «demostrar que ésta es la realidad que hace tiempo vivimos» (Documental Arte, 2019).

En los dos últimos ejemplos, tanto en «Mutate or Die» como en «K-9\_topology», se entreven estas nuevas formas de vida: las «Semi-Vivas»; inexistentes hasta la intervención humana. «No puede clasificarse, estrictamente, como un objeto hecho por el ser humano ni como un animal modificado; el Semivivo se compone de ambos» (Zurr y Catts, 2002, p. 55). Y, siendo su vida parcial, ¿cuenta con alguna protección jurídica o legal? Lo cierto es que, debido a su especial surgimiento, nada hay por escrito acerca de éstos. No quita, en cambio, para que parte del público reivindique, en ocasiones, su defensa<sup>19</sup>. Estas obras permiten adelantar las dificultades morales y sociopolíticas derivadas de las prácticas biotecnológicas.

Pese a conocer la distinción entre la tendencia biotemática (con obra que alude a motivos biotecnológicos) y biomedial (con obra que utiliza medios biotecnológicos) del Bioarte (López del Rincón, 2015, p. 17-23), el presente trabajo sólo considerará

19. Como en el caso de «Victimless Leather» (“Cuero sin víctimas”) de Tissue Culture & Art en 2004.

la segunda, que se entiende óptima para los fines aquí pretendidos. El ejemplo paradigmático, considerado por muchos la primera obra de Bioarte, es el «GFP Bunny» o «Conejo Alba» (2000) de Eduardo Kac (1962), que consistió en introducir a un conejo el gen EGFP —propio de la medusa *Aequorea Victoria*— que le confirió fluorescencia bajo el láser azul (emisión de radiación electromagnética a una longitud de onda de 488 nanómetros). De tal manera, el artista brasileño obtuvo como resultado un conejo fluorescente. Una obra a la que el público no tuvo acceso y de la que únicamente se conserva material gráfico. Sin embargo, la noticia de su logro científico-artístico fue tan notoria, de tanto impacto y sorpresa, que apenas se atendió a esta cuestión. La alteración genética se socializó, se hizo tangible desde el arte. En sentido tanto positivo como negativo: ¿cuáles son los límites de las acciones biotecnológicas?

No deja de ser paradójico que —de igual manera que el Pop Art utilizó la reproducción masiva, los colores llamativos y el estímulo anestésico (recordando a Dewey) en rechazo del consumo de masas y que Cristina Iglesias modificó el terreno geológico de la isla de Santa Clara de Donostia-San Sebastián con ánimo de *reivindicar la necesidad de proteger costas y mares*— muchos de los artistas de Bioarte utilicen el medio biotecnológico para desvelar el riesgo de sus prácticas (pese a que en sus inicios, los intereses fueran otros<sup>20</sup>).

Se aprecia, en los ejemplos ofrecidos hasta el momento (Allard y Zaretsky, Smrekar, Zurr y Catts, Kac...), el valor del Bioarte para transmitir emociones y acercar debates científicos a la sociedad. El asco, el asombro o la empatía generados a partir de las muestras y de su conflicto estético y bioético operan como catalizador en el cuestionamiento axiológico (Beltrán-Luengas, 2022), haciendo repensar las características categoriales y los límites cognitivos (Kerbe y Schmidt, 2015). Su medio artístico, con el uso de herramientas biotecnológicas punteras en sus creaciones, hacen del Bioarte una corriente artística óptima para la reconexión entre ciencia y política —entre naturaleza y cultura—, para su aproximación y toma de conciencia de los riesgos que afectan al público, «una «estética del cuidado», una estética de la atención y de la responsabilidad» (Bureaud, 2002). La «finalidad sin fin» que Kant (1724-1804) consideró para el arte (Kant, 1973, p. 173) no tiene cabida aquí. Natalia Matewecki señaló cómo prácticas artísticas como el Bioarte tienen la capacidad de condensar la experiencia científica y estética kantiana en una sola (Matewecki, 2014, p. 149). Convendría, además, no olvidar el objeto de la restante Crítica, porque la experiencia del Bioarte incluye, como vemos y veremos, cada una de ellas: ciencia, arte y moral. Es, precisamente, la reflexión crítica, el fin utilitario de este tipo de arte. Se verá en lo que sigue, a partir de la reflexión en torno a diferentes aspectos críticos (educacionales, sociopolíticos y morales) propuestos por el Bioarte<sup>21</sup>.

20. «El objetivo declarado de muchos de los eventos de bioarte más emblemáticos de los noventa fue crear una opinión pública positiva sobre el biotech que redujera las resistencias éticas que la mayoría de la gente tenía —y sigue teniendo— ante ese tipo de investigación, aunque no sean fanáticos seguidores de la iglesia católica» en María Ptqk (2009) Esto no es una exposición de bioarte. *Zebar*. Donostia - San Sebastián. 66. Pág. 148.

21. Para una descripción más detallada y completa de las diferentes figuras del espectador en relación con el Bioarte consultar: Matewecki, N. (2014) Las figuras de espectador en el arte contemporáneo. El caso del bioarte. *Boletín De Arte*, (14), 40-48.

### 5.1. Educación

Durante los primeros estadios de la práctica científica y de su incorporación en la sociedad, los científicos y los partidarios de la ciencia debieron lidiar con la oposición de una mayoría escéptica. La fundación de la Royal Society en 1662 permitió la legitimidad de la ciencia al hacerla pública y visible para todos, desde sus exhibiciones abiertas y su labor de divulgación. La demostración de la reproducibilidad de los experimentos fue un ejercicio clave para su triunfo.

En la actualidad, no es tanto su legitimidad la que hay que recuperar (porque se le atribuye con fe ciega) sino su reconexión; volverla a interpretar cercana, en tanto que rodea y afecta a todos: cuestionar, madurar, prestarle atención. Sin embargo, la tecnología implicada es, cada vez, más compleja y costosa. Igual que no estaba al alcance de cualquiera el alambique en el s. XVII, menos aún la tecnología micro y nano de la actualidad.

A este respecto, el Bioarte ha pretendido —desde su posición y en rechazo al laboratorio (de difícil acceso)— el uso extendido de los instrumentos científicos. Lo hizo inscribiéndose a la cultura DIY (*do-it-yourself* o hazlo-tú-mismo), cada vez más extendida gracias a internet y que ya considera «la manipulación genética como un elemento más de este movimiento» (Rodríguez Caso, 2015, p. 7)<sup>22</sup>.

Desde la creación del Biotech Hobbyist collective («Colectivo de Aficionados a la Biotecnología») en 1998, Natalie Jeremijenko (1966) y sus seguidores han ofrecido un gran número de artículos «en línea» DIY y equipos —como, p. ej. «Micropropagation Kit» o «Skin Kit»; para clonar tejidos vegetales y cultivar células de la piel en casa, respectivamente—. Su promotora, Jeremijenko declaró que: «Relacionarte con las cosas del futuro te permite tener una opinión y participar en el proceso político que determina nuestro futuro tecnológico» (Riddell, 2006).

En efecto, la diferencia con respecto al arte convencional es clara. No es lo mismo recibir por correo postal un set de pintura que incluya acuarelas, pinceles, un cuaderno de dibujo y un pequeño caballete de madera, que un estuche con instrumentos de biotecnología para crear pequeños lienzos con bacterias fluorescentes en placas petri. Sólo la posibilidad de acceder a dichos materiales es motivo de reflexión. Transmite miedo, duda, peligro. Se puede, incluso, cuestionar su legalidad.

En 2009, Eduardo Kac presentó el kit «Cypher». Siguiendo las instrucciones que incluye el maletín, el usuario aprenderá y tendrá la capacidad de insertar una secuencia de ADN sintético (un poema del autor codificado con anterioridad en la secuencia de los pares de bases genéticas) en bacterias.

Consciente del valor que la técnica del CRISPR (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*) puede llegar a tener: la posibilidad de cortar y pegar secuencias de las cadenas genómicas del ADN con el fin de curar enfermedades —entre otros (Rodríguez Fernández, 2021), la ceguera, el sida y el cáncer—; Zayner facilitó el acceso de dicha técnica a todo aquel interesado. Pese a no declararlo un objeto artístico<sup>23</sup>, se aprecia la proximidad en el discurso con muchos de los autores aquí mencionados, desde el claro rechazo a una ciencia alejada y elitista.

22. Aunque no sea Bioarte, como tal, cabe mencionar la obra “Survival Kit For The Anthropocene” (2014) de Maja Smrekar: un saco —para llevar en la espalda cuando llegue el “trágico final”— compuesto por un colector de agua, un indicador de reactividad, una red de pesca ...

23. Cabe señalar la primera obra de arte en la que intervino la técnica del CRISPR, “Make Do and Mend” (2017) de Anna Dumitriu.

En el fulgor cotidiano, la sociedad pierde consciencia de aquello que le rodea: comida, vestimenta, prestaciones. Uno de los objetivos de muchos bioartistas es desvelar lo desconocido. En 2013 Maya Weinstein publicó su trabajo artístico «DIY HFCS» (*High-Fructose Corn Syrup*) en un canal de visualización web (Weinstein, 2013). Reproduciendo los videos caseros de recetas y vestida con delantal, Weinstein explica los pasos para obtener jarabe de maíz de alta fructosa, uno de los jarabes más utilizados por la industria alimentaria y que más daños genera a la salud. Para sorpresa del espectador interesado, la mayoría de los ingredientes que utiliza e incluye en su kit, proceden del laboratorio (p. ej. el ácido sulfúrico o la glucosa isomerasa, artículos que no suelen venderse al público). Con esta puesta en escena, Weinstein logra mostrar los procesos de producción industrial (alimentaria) y su composición. Es una reivindicación encubierta.

Con mayor transparencia y proximidad al público, se expuso en 2003 y 2004 —de la mano del colectivo Critical Art Ensemble, Beatriz da Costa (1974-2012) y Shyh Shyun Shyu— la performance «Free Range Grain en diferentes localizaciones de Europa. El público tenía la posibilidad de acercar los productos alimentarios de sus casas al laboratorio móvil de los artistas y recibir, en 72 horas, los resultados de su análisis —comprobando si los alimentos habían sido genéticamente modificados (GM) o no—. «En la ejecución de proyectos como este, se pretende contribuir a una idea de la ciencia pública, centrándose en temas (como la producción de alimentos) que son de interés directo para las personas, y así contribuir a hacer que el significado de las iniciativas científicas sea inmediato y concreto, y no una vaga abstracción.» (Critical Art Ensemble, Da Costa y Shyun Shyu, 2003-2004).

## 5.2. Político y social

Si se atiende el recorrido del Bioarte desde sus inicios, se puede percibir el fuerte componente político de sus obras —entre otros, por la defensa amateurista o por el rechazo al sistema capitalista imperante—. Numerosas obras —como el lienzo biotecnológico «The Farm» (2000) de Alexis Rockman, la performance «Disembodied Cuisine» (2003) o «Victimless leather» (2004), ambas del colectivo Tissue Culture y Art— tienen como objetivo criticar el exceso consumo vinculado al capitalismo y a la explotación animal.

La reivindicación contra los sistemas de poder ha sido una de las motivaciones clave en la producción bioartística; p. ej. el ánimo de boicot de los cultivos de maíz transgénico de la empresa Monsanto a través del «N55 Rocket System» (2005) de Heath Bunting (1966) y Rachel Baker, o la exposición de una larga lista de las marcas internacionales que más jarabe de maíz de alta fructosa utilizan en sus productos —a saber, Kellogg's, Heinz y Vicks— por Maya Weinstein al final de su video del «DIY HFCS». Empero, la tensión ha sido mutua. Los sistemas de poder también han actuado: en 2004, Steve Kurtz (1958), cofundador de Critical Art Ensemble, fue detenido por el FBI (acusado de bioterrorista) al descubrir el laboratorio casero donde desarrollaba parte de su trabajo; y en diciembre de 2020, la cuenta en Youtube de Josiah Zayner, desde la que enseñaba a sus suscriptores técnicas de biotecnología, fue cancelada por infringir determinadas cláusulas de seguridad.

Hay un halo de conspiración, persecución y seguimiento que rodea este tipo de trabajos. La obra «Invisible» (2014) de Heather Dewey-Hagborg (1982), vendido por

una falsa compañía biotecnológica Biogenfutures, se presenta en el formato de kit e incluye un par de aerosoles: el primero permite eliminar los rastros de ADN de una superficie y, el segundo, sustituirlo por un ADN diferente<sup>24</sup>. No supone, en exclusiva, la posibilidad de eliminar el rastro personal, sino que reivindica la facilidad de su manipulación: «Si la evidencia de ADN puede ser *hackeada*, falsificada y colocada como cualquier otra evidencia, ¿merece un estatus tan elevado?» (Dewey-Hagborg, 2014).

Esta misma crítica fue abordada por Paul Vanouse (1967) en «The Suspect Inversion Center» (2011-2013). Con el presente trabajo, el artista estadounidense pretende derrocar una falsa concepción del público respecto al ADN. Se tiende a concebir su «huella» como una prueba determinante en los juzgados, genuina e inmutable; cuando, en realidad, su modificación es posible dependiendo de las técnicas y compuestos utilizados en los ensayos. La instalación permitía al público acceder al laboratorio abierto, que incluía el material necesario para la obtención de la huella del ADN. En ésta, Vanouse mostraba a los espectadores cómo siguiendo los procesos técnicos habituales su huella de ADN se llegaba a confundir con la de O. J. Simpson, quien fue acusado —a partir de pruebas de ADN— de matar a su mujer.

El *artivismo* (de la conjunción entre arte y activismo) fue asimilado también por el público, quienes —de igual manera que los artistas— han mostrado su descontento manifestándose en diversas ocasiones —p.ej. contra el patrocinio de la empresa BP (*British Petroleum*) al Tate Britain de Londres con la performance «Partes por millón» del colectivo de artistas y activistas «Liberate Tate» en 2013 o la del grupo «¿BP or not BP?» con su caballo de Troya en 2020; u ocupando, por parte de los «UK Student Climate Network», las salas del Science Museum de Londres en 2021, debido a su reciente contrato de patrocinio por parte de la empresa de hidrocarburos Shell<sup>25</sup>.

La participación del público en el arte cada vez es mayor —y no sólo en sentido hermenéutico (Gadamer, 2018), sino físico—, una tendencia que apoyan y fomentan las instituciones museísticas en la actualidad. Nina Simon (1981) distingue los principales tipos (Simon, 2010): la contribución (el museo recibe algún tipo de feedback por parte del público), la colaboración (el museo puede modificar las exposiciones con base en el criterio del público), la co-creación (museo y público diseñan los programas juntos) y el *hosting* (el espacio museístico queda a libre disposición del público); un modelo gradual donde la participación aumenta inversamente proporcional al control de la institución (VV.AA, 2019, p. 66-73).

Considerar esta nueva tendencia de participación en las muestras concretas de Bioarte, vuelve a abrir un gran campo de posibilidades. Veremos en el apartado que sigue la relevancia que estas experiencias toman en el terreno moral.

24. En una entrevista, Heather Dewey-Hagborg recoge su opinión sobre el amateurismo, la educación científica y su vínculo con la política: «A través del contacto físico con los materiales de la biotecnología llegamos a entender sus puntos fuertes y débiles, sus matices, y como público creo que, si entendemos las cosas más profundamente, tomaremos decisiones más éticas y fomentaremos una mejor política»; en Myers, W. (2015) *Bioart. Altered Realities*. Thames & Hudson. London. Pág. 241.

25. Los últimos casos dejan entrever la política interna del museo, en la que participa la empresa privada con fines interesados. Con intención de evitar lo anterior, convendría recuperar el espíritu y propósito de la Crítica Institucional (corriente artística surgida en la década de los sesenta del siglo pasado).

### 5.3. *Moral*

En muchas ocasiones, el bioartista no es el único que interviene en la modificación de la obra viva. No sólo se producen trabajos como «Nature?» (1999-2000) de Marta de Menezes (1975), donde los autores llevan a cabo sus creaciones haciendo uso de biotecnologías. El público de Bioarte también tiene una participación activa en los desarrollos artificiales de las muestras.

Sea, p. ej., en «Génesis» (1999) de Eduardo Kac, en «Wombs semi living worry dolls» (2000) de Tissue Culture y Art o en «Inmortalidad» (2010) de Joaquín Fargas, el público afecta con su presencia las obras: en la primera, generando mutaciones genéticas en bacterias empleando luz ultravioleta; en la segunda, modificando los tejidos celulares de las muñecas quitápenas al susurrarles sus problemas; y, en la tercera, variando el ritmo de las células del corazón cuando se acerca próximo a éstas.

De igual manera que en «Cypher» —antes mencionado, y como señala su autor—, el público tendrá la capacidad de decidir si tomar parte o no, de considerar hasta qué punto generar cambios en las muestras. Estas decisiones no son gratuitas, no tienen las condiciones habituales para con los espectadores de arte. En tanto que reclaman algún tipo de elección, la reflexión se ve obligada. El «juego del arte» se convierte en el «juego de la vida»; a la postre, ningún juego.

Incluso, hay obras donde las decisiones toman una dimensión mayor. Siguiendo la estela de las plantas *delphiniums* de Edward Steichen (1879-1973) —considerado uno de los pioneros del Bioarte—, presentadas en la exposición «Edward Steichen's Delphiniums» en el MOMA (1936) donde se incluyeron centenares de plantas modificadas genéticamente agregando pastillas para la garganta (colchicina) en su abono o por hibridación, George Gessert (1944-) mostró las suyas y confirió al público —en alguna de sus muestras— la decisión de mantenerlas vivas o de matarlas. De igual modo, lo hicieron Oron Catts y Ionat Zurr en su performance de 2006 inaugurada en Barcelona, «DIY De-victimizer Kit Mark One (DIY DVK m1)»: el público tuvo la capacidad de elegir qué carnes «revividas» (el toro en la fiesta nacional y la hamburguesa) recuperarían su condición cultural aceptada—es decir, la muerte—.

Como se aprecia, las obras de Bioarte llevan a la reflexión crítica de la ciencia y a la crítica de la reflexión científica; a la honestidad intelectual, moral y política, ante los ocultos debates contemporáneos, sacándolos a la luz, haciéndolos ver. ¿Estaríamos dispuestos a alimentar con bacterias manipuladas a las palomas con el fin de que sus desechos se conviertan en jabón y mantengan limpia la ciudad?<sup>26</sup> ¿De producir trans-especies a voluntad?<sup>27</sup> ¿De inseminarse con esperma producido a partir de los propios óvulos?<sup>28</sup>

¿Será posible volver a encontrar obras como «Transgenic Bacteria Release Machine» (2001-2003) de Critical Art Ensemble y Beatriz da Costa después de la pandemia ocasionada por la Covid-19? Un expositor que incluye diez placas petri cerradas herméticamente con bacterias en su interior —todas inalteradas excepto una, que contiene bacterias genéticamente modificadas— y que el público puede destapar (de manera aleatoria) como en una ruleta rusa.

26. Tuur van Balen (1981) ganó el primer premio del certamen internacional VIDA 14.0 de la Fundación Telefónica con su obra «Pigeon D'or» (2012).

27. Recordemos a Maja Smrekar y su «K-9\_topology» (2017).

28. Podría lograrse desde «In Posse: Female Semen and Other Acts of Resistance» de Charlotte Jarvis y Susana Chuva.

La sensibilidad que pueden provocar, hace de este tipo unas instalaciones controvertidas. De igual manera que «el paralelismo entre el procedimiento de Steichen y el Holocausto justifica el silencio artístico posterior, ya que las asociaciones de genética y nazismo no sólo se tradujeron en investigaciones eugenésicas, sino también en un verdadero modelo de sociedad, basado en la eliminación selectiva de aquellos individuos considerados imperfectos» (López del Rincón, 2015, p. 53), podría la pandemia inducir a un nuevo tiempo de suspensión temporal de la práctica bioartística.

## 6. Conclusión

El Antropoceno ha sido consecuencia directa de las desastrosas acciones humanas derivadas de la escisión surgida entre la naturaleza y la cultura a partir de la Modernidad. En la actualidad, existe consciencia de las consecuencias derivadas de las prácticas científico-tecnológicas desarrolladas los últimos siglos —muchas de ellas nefastas, incluso, irreversibles— y se buscan fórmulas de diálogo interdisciplinar que reconcilien y conecten a la ciencia con la política para evitar males mayores. Se ha señalado la evidente permeabilidad entre ambas, también la ausencia del público no experto en los debates científicos, donde se tratan cuestiones que a todos atañen por su grado de relevancia y nivel de alcance, por falta de conocimiento e interés (sin obviar la implicación antidemocrática que esto esconde). Considerar el arte como elemento mediador entre ciencia y política ha resultado satisfactorio en tanto que, su carácter libre, crítico y plástico, permite una comunicación no sesgada entre la ciencia y la sociedad; además de transmitir sus contenidos a partir de medios audiovisuales que atraen y llaman la atención del público (fundamental para evitar el estado de anestesia generalizada y despertar la consciencia respecto a posibles afecciones).

Se ha propuesto el Bioarte como la corriente artística óptima para con el fin pretendido, debido a la emoción que provoca —a partir de su confección científica y biotecnológica— la manipulación de la vida con fines estéticos (nunca antes visto en la historia del arte). Se han distinguido tres claves no excluyentes de obras de Bioarte según su principal interés respecto al público. La primera, la dimensión divulgativa, se ha caracterizado por su afán educativo, que pretende popularizar métodos y herramientas biotecnológicas en la sociedad. La segunda, de política reivindicativa, destaca por su marcada protesta ante fórmulas de mercado capitalistas, basadas en el consumo y en la explotación. La última, centrada en la reflexión moral, agita la consciencia del público; no se reduce al mensaje —como en otros casos—, sino que genera dilemas que deben ser resueltos por quienes visitan las muestras. Los aspectos mencionados, obligan al espectador —de manera inevitable— a reflexionar acerca de temas que, en lo cotidiano, resultan ajenos.

Tanto la ciencia como el arte pretenden conocer el mundo. Un mundo común y tecnologizado que no cesa en su avance. Interpretarlo y entenderlo, sólo será posible si se mantiene plena consciencia de lo que ocurre alrededor. Vivir anestesados, al margen de las decisiones que toman otros, es motivo suficiente para cuestionar el sistema democrático imperante: el cambio debe darse, el público debe ver.

## 7. Bibliografía

- AIME. Recuperado 2 de agosto de 2021 de <http://modesofexistence.org>.
- Arcas Díaz, P. (2007). *Hans Jonas y el Principio de Responsabilidad: del optimismo científico-técnico a la prudencia responsable*. Universidad de Granada.
- Asociación de ex Diputados y ex Senadores de las Cortes Generales (08/09/21). «La Divulgación científica y la participación ciudadana en la política de la ciencia». Recuperado 12 de septiembre de 2021 de <https://app.congreso.es/AudiovisualCongreso/audiovisualEmisionSemiDirecto?codOrgano=499&codSesion=316&idLegislaturaElegida=14>.
- Beltrán-Luengas, E. M. (2022). Conflictos bioéticos y estéticos en el bioarte: una perspectiva desde las emociones. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 46: 51-74.
- Blacksher, E., Diebel, A., Forest, P.-G., Goold, S. D. y Abelson, J. (2012). What Is Public Deliberation? *Hastings Center Report*, 42 (2).
- Brockman, J. (1996). *La Tercera Cultura: más allá de la Revolución Científica*. Tusquets Editores. Barcelona.
- Bunge, M. (1981). *Epistemología*. Ariel. España.
- Bunge, M. (1987). *Ética, Ciencia y Técnica*. Ediciones Siglo Veinte. Argentina.
- Bunge, M. (1987). *La Ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones Siglo Veinte. Argentina.
- Bureau, A. (coord.) (2002). Bio(techno)logical Art. (special section). *Art Press*. Introduction. 276.
- Calvert, J., y Schyfter, P. (2017). What can science and technology studies learn from art and design? Reflections on 'Synthetic Aesthetics.' *Social Studies of Science*, 47(2).
- Chakrabarty, D. (2018). Anthropocene Time. *History and Theory*, 57.
- Ciencia en el Parlamento (03/03/21). Recuperado 30 de junio de 2021 de <https://cienciaenelparlamento.org/nace-la-oficina-de-ciencia/>.
- Cotec. Recuperado 30 de junio de 2021 de <https://cotec.es/observacion/anuario-2021/2ba99ebe-1932-6a29-823d-567ea9611084>.
- Critical Art Ensemble, Da Costa, B. y Shiun Shyu, S. (2003-2004). *Free Range Grain*. Recuperado 29 de julio de 2021 de <http://critical-art.net/free-range-grain-2003-04-cae-beatriz-da-costa-and-shyh-shiun-shyu/>.
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind: The Anthropocene. *Nature*, 415.
- Crutzen, P. J. y Stoermer (2000). The «Anthropocene». *Global Change News Letter*, 41.
- Dewey, J. (1954). *The Public and Its Problems*. Ohio University Press. Athens.
- Dewey-Hangborg, H. (2014). *Invisible*. Ver en: <https://deweyhangborg.com/projects/invisible> (última visualización: 08/08/2021).
- Documental (dir. Tanja Küchle). *El eco del futuro: arte transgénico e inteligencia artificial* (2019). Canal ARTE. Alemania. Min. 05:40.
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- Eco, U. (1990). *Obra Abierta*. Ariel. Barcelona.
- Edge. Recuperado 1 de julio de 2021 de <https://www.edge.org/>.
- Friedman, Alan J. (2013). Reflections on Communicating Science through Art. *Curator: The Museum Journal*, 56(1).
- Gadamer, H. G. (2018). *Estética y Hermenéutica*. Tecnos. España.
- Giddens, A. (2003). *Runaway World. How Globalisation is Reshaping Our Lives*. Routledge. New York.
- Habermas, H. (2001). *Ciencia y técnica como ideología*. Tecnos. Madrid.
- Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni. Bilbao.
- House of Lords (2000). *Select Committee on Science and Technology: Science and Society*. London. Third Report. Chapter 3: Public Understanding of Science. Recuperado 4 de julio de 2021 de <https://publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3805.htm>.

- IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (2021). *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Recuperado 9 de agosto de 2021 de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad*. Herder. Barcelona.
- Kac, E. (2007). *Signs of Life*. The MIT Press. London.
- Kant, I. (1973). *Crítica del Juicio*. Porrúa. México.
- Karpowitz, C. F., y Mansbridge, J. J. (2005). Disagreement and Consensus: The Need for Dynamic Updating in Public Deliberation. *Journal of Public Deliberation*, 1, 2.
- Kerbe, W. y Schmidt, M. (2015). Splicing Boundaries: The Experiences of Bioart Exhibition Visitors. *Leonardo* 48, (2).
- Kuhn, T. (2004). *La estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica. Argentina.
- Latour, B. (2012). Esperando a Gaia. *Cuadernos de Otra Parte*. 26. Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Siglo XXI. Buenos Aires.
- Leddy, T. (2020). «Dewey's Aesthetics», *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.) Recuperado 12 de junio de 2021 de <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/dewey-aesthetics>.
- Linares, J. y Ayestarán, I. (2010). Racionalidad ética en un mundo tecnológico: hacia una ética reticular y policéntrica. *Ludus Vitalis*. XVIII, 33.
- Longino, H. (1995). Gender, Politics, and the Theoretical Virtues. *Synthese*, Vol. 104, No. 3.
- López del Rincón, D. (2015). *Bioarte: Arte y vida en la era de la biotecnología*. Akal. Madrid.
- Marcuse, H. (1968). *El hombre unidimensional*. Seix Barral. Barcelona.
- María Ptqk (2009). Esto no es una exposición de bioarte. *Zehar*. Donostia - San Sebastián. 66.
- Matewecki, N. (2014). Las figuras de espectador en el arte contemporáneo. El caso del bioarte. *Boletín De Arte*, (14).
- Matewecki, N. (2014). *Estética y bioarte. Pasajes de lo moderno a lo contemporáneo en torno a las nociones de obra, artista, espectador y experiencia*. Universidad Nacional de La Plata.
- Miah, A. (2004). The Public Autopsy: Somewhere between Art, Education, and Entertainment. *Journal of Medical Ethics* 30 (6).
- Moore, J. W. (2016). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. PM Press. Oakland.
- Morton, T. (2019). *Ecología oscura*. Ediciones Paidós. Barcelona.
- Myers, W. (2015). *Bioart. Altered Realities*. Thames y Hudson. London.
- Oreskes, N. y Conway, E. M. (2018). *Mercaderes de la duda*. Capitán Swing. España.
- Queraltó, R. (2010). Ética, Racionalidad... y también Tecnología. Tratando de atar algunos cabos. *Ludus Vitalis*. XVIII, 33.
- Queraltó, R. (2008). Mutación de la ética en la sociedad tecnológica contemporánea. Ética y felicidad humana. *Ludus Vitalis*. XVI, 30.
- Riddell, A. (2006). *Tweaking Genes in the Basement*. Recuperado 7 de agosto de 2022 de <https://www.wired.com/2006/07/tweaking-genes-in-the-basement/>.
- Rodríguez Caso, C. (2015). La Biología Sintética y la comunidad DIY. *Encuentros en la Biología*. 153.
- Rodríguez Fernández, C. (2021). *Eight Diseases CRISPR Technology Could Cure*. Recuperado 27 de julio de 2021 de <https://www.labiotech.eu/best-biotech/crispr-technology-cure-disease/>.
- Root-Bernstein, B., Siler, T., Brown, A., y Snelson, K. (2011). ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future. *Leonardo*, 44(3), 192.
- Simon, N. (2010). *The participatory museum*. Museum 2.0. California.
- Snow, C. P. (2009). *Las dos Culturas*. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires.
- Sontag, S. (2020). *Contra la interpretación y otros ensayos*. Penguin Random House. Debolsillo. España.

- «Tercera Cultura»: Ciencia para el debate público. Recuperado 4 de julio de 2021 de <http://www.terceracultura.net/tc/>.
- Trischler, H. (2017). El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos? *Desacatos*. 54.
- Van Mensvoort, K. (2005). Real nature is not green. *Next Nature*, Actar, Barcelona, New York.
- VV. AA. (2019). *Públicos en transformación*. Dykinson. Madrid. Cuenca-Amigo, M. La intervención en museos desde el desarrollo de audiencias. Pág. 66-73.
- Weber, M. (1981). *El político y el científico*. Alianza. Madrid.
- Weinberg, A. M. (1972). Science and Trans-Science. *Minerva*. 10.
- Weinstein, M. (2013). Fotograma de la obra *DIY High Fructose Corn Syrup*. Recuperado 2 de agosto de 2021 de <https://www.youtube.com/watch?v=UuL7-P3u-v0>.
- Zurr, I. y Catts, O. (2002). An Emergence of the Semi-Living. *Thresholds*. Reproduction and Production. 24.