

Repensando lo vivo a través del arte:

bioarte un desafío filosófico

Liliana Quintero y Jordi Vallverdú

Resumen:

El presente artículo propone una reflexión crítica sobre el llamado bioarte. La intención es dilucidar cómo dicha práctica ha generado una propuesta innovadora y desafiante en los territorios del arte contemporáneo, y además funciona como motivo para pensar los avances científicos más relevantes de nuestra época, principalmente en los enfocados al diseño de la vida.

Palabras clave: Bioarte, tecnobioarte, vida, arte transgénico, interfaces húmedas, biopolítica.

Abstract:

This paper provides a critical analysis of bioart. Our aim is to elucidate how this artistic field has provided a challenging and innovative approach to contemporary art. Bioart has been also successfully used for thinking about more recent scientific results, especially those focused into life design.

Keywords: bioart, technobioart, life, transgenic art, wet interfaces, biopolitics.

Introducción

En la actualidad resulta intrigante reflexionar sobre la vida, no sólo por los condicionamientos artefactuales a los cuales se encuentra expuesta, sino porque a partir de dilucidar su complejidad e hibridación es urgente proponer otros parámetros, metodologías y prácticas para su comprensión. En este sentido se convierte en un problema vigente para la filosofía, el arte y las ciencias, ya que la vida ha sido pensada, encasillada y examinada, principalmente, desde una óptica dicotómica occidental. La cuestión, como menciona Eugene Thacker (2014: 193) es que se ha analizado cual si fuera un objeto, desde perspectivas esencialistas, por ello se ha considerado lo vivo frente a lo no vivo, haciendo posible así una instrumentalidad irremediable. Robert Carlson advierte que la intervención sobre la vida se hace a partir de parámetros ingenieriles: “La ciencia nos ha llevado al punto donde estamos aprendiendo a controlar los elementos moleculares de la vida y el flujo de información entre ellos” (2010: 15).

Sin embargo, los avances revolucionarios que las ciencias de la vida han experimentado nos han arrojado a un sinfín de paradojas y debates éticos, culturales y sociales (Vallverdú, 2009). El tecnocontrol sobre lo vivo ha desbordado los límites del

pensamiento histórico de los cuerpos y los propios sentidos acerca de lo vivo. Podríamos decir que el sentido común se ha fracturado, arrasando con las concepciones de reproducción, género, política, economía, parentesco, especie y sus posibles hibridaciones, entre muchos otros espacios alternos. Es en esta fractura donde interviene el bioarte, una disciplina emergente y abierta practicada por una minoría de artistas medio científicos, medio artesanos, casi al margen de los canales sobre el arte contemporáneo. Este nuevo arte, desarrollado en el entorno de una sociedad todavía arcaica y aferrada a nociones desfasadas sobre el cuerpo y el propio arte, tan sólo es posible dentro de laboratorios o laboratorios-taller especializados, y representa una nueva hibridación de producción de lo artístico, por lo que se le ha denominado ‘tecnobioarte’ (Vallverdú, 2009); incluso se han propuesto diversas subespecializaciones, como el arte genético, el arte transgénico, el arte biotecnológico, entre otras. Dicha modalidad, poco practicada debido a su complejidad técnica, se ampara en el rango de disciplinas científicas que más han avanzado durante finales del siglo xx y dominan el panorama del xxi: las ciencias de lo vivo y sus derivados (biocomputación, biotecnología, ingeniería genética, biología sintética, etc.). Estamos hablando de una práctica que transita en nuevas formas, no sólo para los estándares del arte contemporáneo, sino para las mismas ciencias.

Pero, ¿qué tiene de especial dicha práctica? ¿Acaso se establece como plataforma de reflexión para visualizar los cambios estructurales entre el arte y la tecnociencia? ¿Cuál es el papel de estos artistas: transforman la práctica tecnocientífica o sólo fomentan la innovación científica? Quizá coexistan las dos alternativas, sin embargo, es un problema digno de ser analizado. Posiblemente sea labor de la filosofía acompañar la práctica bioartística y reflexionar sobre sus alcances a un par de décadas de su existencia.

De forma sucinta, podemos definir el bioarte como aquel arte que trabaja manipulando formas vivas (células, adn, proteínas, tejido vivo), incluyendo tecnologías como la ingeniería genética, la clonación o la manipulación de tejidos vivos (Yetisen et al., 2015). El término fue creado por Eduardo Kac en 1997, a partir de sus obras “Time Capsule” y “A- positivo”. En un principio su concepto fue empleado únicamente en relación con las interfaces húmedasⁱ y procesos computacionales sin intervención genética; posteriormente, en 1998 Kac lo nombró arte transgénico en su artículo-manifiesto titulado “Transgenic art” (1998). Su intención era describir “una nueva forma de arte basada en el uso de la ingeniería genética con el fin de crear seres vivos únicos” (2014). El artista hace una diferencia entre agenciamiento biológico, que se refiere al momento en que se involucran un principio activo y la objetualidad biológica que implica un autocontenido (Kac, 2014).

El interés abierto de Kac era modificar genéticamente a seres vivos, y a su vez, fomentar su cuidado posterior a la intervención. Así, llevó a cabo el proyecto de “Alba”, primera obra artística que utilizaba la intervención genética con un animal; sin embargo, no obtuvo el resultado que él esperaba, ya que se convirtió en un proyecto mediático, consiguiendo catapultarse como el artista más relevante de este género. Los intereses primordiales de Kac eran generar debates sobre las nuevas formas científicas, sus posibles usos y también acercar al público a dichas discusiones.

Sin duda, el bioartista se ha convertido en un referente dentro del ámbito de la introducción de problemáticas biotecnológicas hacia territorios artísticos, por eso mismo a Kac le interesó cuestionar y producir nuevos términos y, sobre todo, modificar la práctica artística, legitimando nuevas formas de hacer arte.

Pero, ¿qué ha sucedido después de 17 años de los inicios de la práctica del bioarte? En la actualidad se percibe una postura más cercana a la fascinación que a la crítica (aunque no en todos los casos); se ha incrementado el interés tanto de científicos como de artistas para generar proyectos de bioarte. Existen laboratorios especializados y proyectos académicos que funcionan desde la óptica de modelos tecnocientíficos en los cuales trabajan de manera entrelazada centros de innovación, universidades y empresas que sustentan los proyectos.

Uno de los objetivos de este artículo radica en utilizar las propuestas estéticas del bioarte como dispositivo activo para pensar los terrenos actuales entre la vida, la filosofía, la ciencia y el arte. Nos interesa centrarnos en este concepto para desentrañar el problema que hay detrás, no sólo desde un plano estético como propuesta innovadora y que algunas veces replica estándares tradicionales de belleza (con la diferencia de utilizar los medios tecnocientíficos como soporte), sino advertir el cruce del poder político y desafío científico-estético.

Dilucidando algunas fracturas desde el bioarte

El bioarte, como nueva práctica artística de formato totalmente inédito, nos conduce a una pléyade de nuevos problemas y debates. Intentaremos en esta sección iluminar algunos de los más destacados:

I. El lugar de producción: el laboratorio y el control sobre la ciencia y los eventos naturales se han tornado paradigma de lo que los occidentales proyectamos sobre el mundo (Nisbet, 2003): la ilusión de control (Langer 1975), de cuantificación objetivable de los eventos y objetos que nos rodean. Un caso paradigmático es el omnipresente laboratorio SymbioticA, que forma parte de la University of Western Australia. Sus obras nos remiten un aspecto curiosamente artesanal, si bien se origina en un entorno tecnológico propio de una economía

productiva (sea de saber cuantificado –remitimos a IF, *h-Index*– o productos/procesos de fabricación comercializados). Así, SymbioticA se ha dedicado a la experimentación estética bajo lineamientos científicos de punta, liderados por Oron Catts y Ionat Zur, y ha edificado desde el año 2000 un proyecto de investigación híbrida con miras a formar artistas-científicos y viceversa. En este sentido, es significativo mencionar que el medio del arte se convierte en un agente de transformación, ya que la obra se construye bajo terrenos tecnocientíficos, y al mismo tiempo genera un discurso que desarticula los aspectos políticos y empresariales implícitos en el fenómeno de la tecnociencia; el trabajo de SymbioticA transita a partir de la manipulación de los paradigmas científicos, que implican una búsqueda científica muy clara, sustentada desde un entorno académico, cuya prioridad radica en formar especialistas híbridos y proponer proyectos artísticos, pero que finalmente aspiran hacia una salida ecológica.

Pero, por otro lado, hay una inquietud desafiante que ha interesado al colectivo desde sus inicios: el diseño de vida, trabajar con tejidos dándoles forma plástica y tratando de hallar belleza en ellos y, a su vez, exhibirlos en museos para generar debates. Lo polémico aquí es el desfase que existe entre el público que recibe las obras, los museos, los curadores y las piezas. Lo interesante de estos científico-artistas es que parten del interés de hacer visible lo que ocurre detrás de los experimentos biotecnológicos, pero también convertirse en un laboratorio científico especializado. Uno de sus proyectos consiste en generar carne *in-vitro* a partir del uso de células musculares prenatales de oveja, la idea es poner en evidencia la manera en que la industria cosifica a los animales, por lo mismo Oron Catts (2012) opina: “las alternativas pueden ser producidas bajo condiciones controladas, imposibles de mantener en las granjas animales tradicionales; pueden ser más seguras, más nutritivas, menos contaminantes y más humanas que la carne convencional”. De esta manera intentan hacer visible el paradigma ingenieril con el cual las ciencias están fraguadas; para Oron Catts “la biología contemporánea, siguiendo la lógica del paradigma único, la mayor ‘afirmación’ de la *nueva biología* es que presenta la aplicación de una lógica ingenieril ‘real’ dentro de la vida” (2012).

Por otro lado se encuentra el caso de Jennifer Willett, artista canadiense y profesora de la Universidad de Windsor, quien, bajo la premisa de que cualquiera puede aprender y construir un laboratorio biotecnológico, a través de la ironía y la ficción, elaboró piezas colectivas entre artistas-científicos. Desde este marco postuló la obra biotécnica como una corporación biotecnológica ficticia en la cual

los organismos de diseño se generan con base a la demanda del consumidor. Le interesa el campo de la innovación como aspecto fértil para crear proyectos nunca antes vistos, pero este carácter de fascinación diluye la crítica.

Otro artista significativo es Paul Vanouse, quien ha trabajado de manera independiente y no involucra tanto una iniciativa de laboratorio. A este artista le interesa combinar aspectos científicos y de ficción. Una de sus piezas más representativas es *Ocular Revision*, la cual incorpora un mecanismo alternativo para el análisis y la visualización de la imagen del adn. Normalmente este procedimiento se realiza en una cámara rectangular que contiene un material poroso de gelatina con campo eléctrico propio, mientras que *Ocular Revision* utiliza una plataforma circular que permite visualizar las bandas de adn, pero no a partir de un diagrama de barras o una barra de progreso (común en la pantalla de un ordenador) sino a través de una señal, una flor, una atracción o una repulsión.

La pieza pretende desplazar las imágenes del adn hacia el campo de la biología, así, al ser leídas como sustancias más que como meros códigos, se demuestra su materialidad. Finalmente, se crea un juego de transfiguración de imágenes-código que visualizan mapas políticos y económicos del mundo.ⁱⁱ

II. Arte bajo control legal: el caso del conejo Alba, bajo el control del artista Eduardo Kac, es un ejemplo paradigmático del bioarte. Kac buscó la colaboración de la genetista francesa del inra, Louis-Marie Houdebine French, para desarrollar una mutación en el adn de un conejo que le permitiera ser fluorescente ante cierta frecuencia lumínica. Pero ante el asombro y acoso de la prensa, una vez publicadas las fotografías del conejo y explicado el proyecto, Houdebine decidió cortar relaciones con Kac y quedarse con el conejo, el cual nunca salió de las instalaciones del inra (incluso su muerte, cuatro años más tarde, fue anunciada de pasada y de forma indirecta). Los científicos tienen derechos y obligaciones con sus superiores académicos, en un entramado de legalidad académica o empresarial. Por otro lado, la manipulación genética está encasillada desde medidas de legalidad y de control de patentes, desde sus parámetros crípticos ocultan la forma de operar de los laboratorios tecnocientíficos, pues las empresas son quienes desarrollan las investigaciones bajo intereses comerciales: Como señala Ruth Hubbard, bióloga de la Universidad de Harvard, “muchos de los más notables genetistas moleculares en la actualidad son dueños de sus propias compañías de biotecnología y colaboran o trabajan para las empresas más renombradas en los Estados Unidos” (Ho, 2001)ⁱⁱⁱ

III. Debate público o privado: la ciencia se encuentra en una esquizofrénica dicotomía entre su desarrollo en el ámbito público universitario y el privado, ambos situados en una economía global neoliberal. El financiamiento, las patentes, la propiedad intelectual, la sociedad del riesgo y sus implicaciones legales y económicas presionan sobre los productores de conocimiento y arte, algo más acuciante en el bioarte. En la dificultad de contar con espacios 100% propios, los bioartistas acaban mezclándose con entornos académicos universitarios que modifican los grados de libertad que usualmente disfrutaban los creadores artísticos. Es en este sentido que el debate sobre la naturaleza pública o privada del bioarte toma sentido. Las regulaciones oficiales bioéticas, aplicables a todo investigador académico son un punto más de inflexión sobre la posibilidad de creación del bioartista (Pentecost, 2007), tal es el caso de los proyectos realizados por el laboratorio de Bioarte de la Universidad de Maimónides en Argentina, que busca trabajar bajo una estructura tradicional de laboratorio tecnocientífico: por un lado tienen la infraestructura, pero su modelo se sustenta desde parámetros tradicionales e instrumentales, entender la vida como objeto manipulable, y así los artistas funcionan como ‘mentes creativas’, ya que el concepto base es la innovación. Por otro lado, se encuentran los bioartistas, que de manera crítica les interesa hacer experimentos con su propio cuerpo; quizá sea el mismo paradigma instrumental-orgánico-objetual, pero de manera inversa, así el artista australiano Stelarc ha generado una búsqueda sobre el posthumanismo desde intervenciones en su propio cuerpo, su labor ha transitado la robótica, el performance y la investigación biohíbrida^{iv}, hasta su más reciente intervención de colocarse una oreja en su brazo, con la intención de ampliar y cuestionar la idea de la carne, la caducidad de la misma y la forma en cómo se agencia con lo artificial. En esta frecuencia se encuentra la artista francesa, Marion Laval-Jeantet, en cuya obra *May the Horse Live in Me* se sometió al experimento de inyectarse sangre de caballo para ir documentando su alteración física y psicológica. La intención era recrear la manera en que los laboratorios experimentan con animales; así, ella se convertía en su propio laboratorio, además de recrear por medio de prótesis la idea de quimera entre animal y humano.

IV. La ética de la manipulación y mercantilización de lo vivo: la obra de bioarte puede ser transitoria, como en el caso de la clásica *A Semi-Living Worry Doll* (Tissue Culture and Art Project, de Oron Catts e Ionat Zurr), o perennes, como la planta para *Move 36* de Eduardo Kac, con genes manipulados. Pero la posibilidad de manipular y crear nuevas formas enlaza directamente con la de dar

lugar a nuevas técnicas, nuevos objetos que pueden ser patentados y que se introducen en los mercados comerciales, cadenas alimentarias o sistemas de producción. En este sentido, los bioartistas se encuentran en la encrucijada entre la crítica y el beneficio económico directo, con la presión de miles de agentes que buscan apropiarse de los beneficios resultantes (algo nuevo en la historia del arte, puesto que hasta ahora lo artístico forma parte del ciclo, por más que se pueda comercializar).

V. Horizontes semánticos: el bioarte puede ser, y de hecho lo ha sido, un catalizador ético, puesto que nos confronta con situaciones éticas inesperadas (Zurr & Catts, 2004). La nueva revolución científica de lo vivo ha conducido a lo que Benítez (2013) denomina la “condición postnatural”, que remite a los debates éticos sobre los posibles horizontes a los que nos arrojan los nuevos cambios biotecnológicos (Gigliotti, 2006)^v. Por ejemplo, la posibilidad de hackear organismos híbridos es algo ya no utópico/distópico, sino real (Gouvrit & Vallverdú, 2015). Una muestra interesante es el proyecto de Richard Pell, actualmente director del Centro para la Historia Postnatural, que de manera irónica y a usanza de los museos de Historia Natural, recrea quimeras contemporáneas como la cabra araña, el pez cebrá fluorescente o el “gen terminator” para documentar las nuevas especies.

VI. Epidemiología y biopolítica del arte: las capacidades de manipulación de lo vivo originan problemas de tipo sanitario relacionadas con la salud pública e incluso con la seguridad nacional. El colectivo Critical Art Ensemble ha mostrado desde sus inicios una postura crítica y desafiante^{vi}; su intención es desarticular los discursos y hacer visible aquello que oculta el trabajo de un laboratorio biotecnológico; como es el caso de Steve Kurtz, miembro del colectivo cae, quien inició una investigación junto con su esposa sobre la manera en que se experimentaba con los recursos biotecnológicos al realizar prácticas de laboratorio clandestinas. La indagación se complicó cuando su esposa murió de manera repentina, y tras la visita policial fueron hallados cultivos biológicos en su residencia. El fbi intervino de manera inmediata y desde ese momento, tanto Kurtz como algunos de los miembros de cae, fueron acusados por bioterrorismo, por lo que Kurtz fue condenado a prisión por la temible Patriot Act. Sería interesante que el fbi, investigara a fondo cómo funciona el proyecto de la tecnociencia, cómo se ha fraguado el paradigma de Mercado como elemento rector, mucho más relevante que cualquier vida humana; de manera paradójica, cuando el artista experimenta con elementos biotecnológicos se vuelve un agente sospechoso digno de ser investigado y hasta encarcelado. En resumen, el bioarte,

es una de las formas de la crítica biopolítica (da Costa & Philip, 2008), puesto que elude el aparato propagandístico típico de los proyectos biotecnológicos que buscan cotizar en el nasquad para centrarse en la reflexión crítica sobre las posibilidades de esta nueva teoría de lo vivo.

Bioarte como espacio difuso por descubrir: ¿Qué implicaciones conlleva producir piezas artísticas desde la mediación biotecnológica? No estamos hablando de cualquier práctica, sino de aquella que modifica su estructura, su taxonomía y su forma de interactuar con lo público. Ya desde la década de los 80 el arte incursionó con nuevas formas de materialidad: desde la experimentación con el código, la digitalidad abrió un cambio de referente y quizá motivó la experimentación hacia otras formas procesuales de sensibilidad. Eduardo Kac, desde sus primeras instalaciones con experimentación sobre la telepresencia y con elementos transgénicos, relacionaba la manipulación genética con elementos informacionales, pero el cambio principal radicó en la manipulación real de los elementos vivos.

El arte bio-ingenieril: retos ambivalentes

Existen dudas ya en el seno científico, por ejemplo en la Biología Sintética (Gustaffson & Vallverdú, 2016), sobre la consideración efectiva de la ingeniería de lo vivo. Su complejidad escapa de una visión totalmente mecanicista, si bien nadie se plantea abandonar el naturalismo materialista. Del mismo modo, el bioartista fuerza lo vivo dentro de las limitaciones de nuestro conocimiento al respecto. Con todo, la aproximación ingenieril debe extenderse al propio mundo del arte.

No es pertinente seguir preguntando por qué los artistas trabajan con bioartefactos, sino ¿cuál es su papel? No deberían ser sólo piezas de lego que favorezcan a la estructura tecnocientífica, sino que podrían cumplir una función de prognosis, de anticipar el futuro, como pudo vislumbrar el arte contemporáneo. La clave del arte se encuentra en su poder de manipulación técnica para producir nuevas formas, y eso implica dislocar, ser fisura. Finalmente, el arte sigue siendo un aspecto fértil, ya que nos proporciona cuestionamientos sobre el quehacer científico contemporáneo y no sólo eso, también interviene en la práctica, como menciona Oron Catts:

Un futuro dominado por el paradigma único de la ingeniería podría estar ya entre nosotros; la bio-materia se utiliza cada vez más como materia prima. Si tal es el caso, no debe permitirse que el enfoque ingenieril monopolice la vida. Una forma de enfatizar y atraer la atención hacia marcos de pensamiento alternativos es dar vía libre a los mismísimos espacios y herramientas que brinden este futuro a otros, incluidos los artistas (2012: 29)

Nicole Karafyllis advierte que el bioarte se trata, en general, de un arte que no enfatiza en el objeto, ni en la obra, sino en el proceso; es por eso que siempre es un *work in progress*. En bioarte, el proceso puede ser un *hacer* biotecnológico en el laboratorio y al mismo tiempo el proceso del desarrollo natural y del morir que el carácter efímero de la obra presenta (2014: 8).

Pongamos un ejemplo: ¿cómo deben conservarse estas obras y mediante qué mecanismos técnicos? Este es un problema curatorial de primer orden todavía por resolver. En segundo lugar, con el advenimiento de las impresoras 3D biológicas se permite una *warholización* del bioarte, aunque bajo la duda de la problemática de la obra como algo en deterioro o cambio constante. Esta posibilidad conlleva unas connotaciones sanitarias y epidemiológicas remarcables. La especificidad de este nuevo tipo de artistas seguramente acabará por condicionar su visión sobre el mundo y la propia práctica artística, del mismo modo que John Maeda (1999) en una entrevista exigió habilidad de programación de las herramientas informáticas necesarias para los propios artistas electrónicos, ahora considerados *ingenieros*. No nos parece claro que los bioartistas deban ser asimilados por las arquitecturas institucionales científicas, puesto que ello siempre implica pagar un precio en relación con la libertad creativa, acceso a fondos para investigación o elección de tópicos de investigación, entre muchos otros aspectos.

Finalmente, como lo advierte Savulescu en su libro *¿Decisiones peligrosas?*, hay una clara orientación mercantil y banal en algunos usos futuros de la biotecnología (2012). Por eso mismo uno de los desafíos filosóficos más relevantes de la bioartefactualidad contemporánea es, ¿qué problemas producen nuestros bioartefactos? El mundo hoy en día puede ser reconstruido desde su estructura íntima, desde una recombinación molecular, por lo mismo, la práctica del bioarte desde sus grupos transdisciplinarios sugiere implementar metodologías teóricas distintas. No podemos pensar dichos problemas sin conocimiento tecnológico-científico, y no debería desarrollarse tecnociencia sin un pensamiento ético; aunque sabemos que es mucho más complicado que sólo tener buenas intenciones.

Conclusiones

Este artículo desarrolló un bosquejo crítico de las diversas ideas relacionadas con la singularidad y los retos que apunta el bioarte. Sin duda dicha práctica se vuelve un puente necesario para comprender, cuestionar, y por qué no, orientar los avances científicos de nuestra época. Así como alguna vez la física revolucionó la práctica y el pensamiento de la humanidad, hoy la biotecnología se hace presente como realidad palpable.

Por lo mismo, pensamos que las diversas modalidades de tecnobioarte ayudan a reflexionar sobre el sentido de lo vivo y al mismo tiempo a *crearlo* (aun cuando sea de modo parcial y simple, propedéutico). También sabemos que el contexto tecnológico en el que los artistas desarrollan y exponen sus obras beneficia mucho su difusión y/o presencia en los *mass media*, por lo sorprendente. Asimismo, es un arte complejo, caro, interdisciplinar, nacido en los laboratorios y expuesto de formas complicadas pendientes aún por definir. Justamente por estos motivos, viene a ser un *Big Art* en lo relativo a los recursos y ejecución, reclamando una reconceptualización de lo artístico tal y como supuso la *Big Science* en el terreno de lo científico. Ejemplo canónico: SymbioticA. El tecnobioarte ofrece un lugar *real* para reflexionar sobre la ética de lo vivo (no estamos hablando de utopías o distopías literarias). Remarcando el término *reflexionar*: ni afirmar, ni decidir, ni monopolizar, ni ser la voz crítica (¿desde qué posición ‘absoluta’ podría ser posible?). En cierto modo, los tecnobioartistas son la voz de una sociedad civil crítica que no acepta el discurso político-industrial relativo a lo vivo como algo inevitable. El bioarte nos permite plantearnos el discurso de la otredad frente a la vida, ¿realmente el tecnobioarte puede generar un campo de comunicación interespecie? Quizás ahí radica la diferencia, no es ciencia en sentido estricto, usa su recurso y regresa a los parámetros de la sensibilidad, porque finalmente el mundo no es un objeto dado, ni el sujeto es desmundado, sino que ambos, sujeto-viviente y mundo-sistema-fenomenológico-biológico, se encuentran en una co-creación atendiendo al término complejidad: “*complexus* que significa lo que está *tejido en conjunto*” (Rozo, 2010: 14), de esta forma habrá que tejer en conjunto las ciencias, las humanidades, las artes y la vida y con lo que de ella hilvane acontecer.

Bibliografía

- Benítez Valero, L. (2013), *Bioarte. Una estética de la desorganización*, Tesis Doctoral, Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Carlson Robert, H. (2010), *Biology is technology*, London: Harvard University Press.
- Catts, O. (2012), “Percepciones cambiantes de la vida: el arte biológico de SymbioticA”, en Liliana Quintero (ed.), *Ciencia y tecnología como agentes para la producción artística*, México: CMM/CENART. p. 16-30.
- Da Costa, B. & Philip, K. (eds.). (2008), *Tactical Biopolitics Art, Activism, and Technoscience*, Cambridge: The MIT Press.
- Gigliotti, C. (2006), “The ethics of artists working with genetic technologies”, en Gigliotti, C. (ed.), *Leonardo’s choice*, London: Springer-Verlag. p. 61-74.
- Gouvrit, F. & Vallverdú, J. (2015), “Hackable Bodies. An Unknown Error Has Occurred”, en *Media-N*, vol. 11, núm. 2, verano, USA: New Media Cascus. p 1-9.

Gustaffson, C. & Vallverdú, J. (2016), "The best model of a cat is several cats", artículo en línea disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.tibtech.2015.12.006>, 29 de septiembre de 2016.

Ho, M.W. (2001), *Ingeniería genética*, Barcelona: Gedisa.

Kac, E. (1998), "Transgenic Art", en *Leonardo Electronic Almanac*, vol. 6, núm. 11, noviembre, USA: The MIT press. s/n.

Kac, E. (2014), "Bioarte: estética *in vivo*", en María Antonia González Valerio (ed.), *Pròs Bión. Reflexiones naturales sobre arte, ciencia y filosofía*, México: UNAM. p. 545-574.

Karafyllis, N. (2014), "Biofactos del arte. Los retos filosóficos y sociales del bioarte", en María Antonia González Valerio (ed.), *Pròs Bión. Reflexiones naturales sobre arte, ciencia y filosofía*, México: UNAM. p. 67-90.

Langer, E. J. (1975), "The illusion of control", en *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 2, núm. 32, Washington: APA Press. p. 311-328.

Maeda, J. (1999), Entrevista en *The New York Times*, artículo en línea disponible en <http://www.nytimes.com/1999/07/27/science/a-conversation-with-john-maeda-when-mit-artist-shouts-his-painting-listens.html?pagewanted=all>, 28 de enero de 2016.

Nisbet, R.E. (2003), *The Geography of Thought*, Nueva York: The Free Press.

Pentecost, Claire. (2007), "When Art Becomes Life. Artist-Researchers and Biotechnology", en *Multitudes*, vol. 1, núm. 28, Paris: Association Multitudes/ Éditions Exils/ Éditions Amsterdam. p. 19-30.

Rozo, J. (2010), "Teoría de sistemas y pensamiento complejo", en *Sistémica y pensamiento complejo*, Medellín: Biogénesis.

Savalescu, J. (2012), *¿Decisiones peligrosas?: Una bioética desafiante*, Madrid: Tecnos.

Thracker, E. (2014), "Biofilosofía para el siglo XXI", en María Antonia González Valerio (ed.), *Pròs Bión. Reflexiones naturales sobre arte, ciencia y filosofía*, México: UNAM. p. 191-208.

Vallverdú, J. (2009), *Bioética computacional*, México, Fondo de Cultura Económica.

Yetisen, A.K. et al. (2015), "Bioart", en *Trends in Biotechnology*, vol. 12, núm. 33, Cambridge: Cell Press. p. 724-734.

Zurr, I & Catts, O. (2004), "The ethical claims of bioart: killing the other or self-cannibalism?", en *Australian and New Zealand Journal of Art, ArtEthics*, vol. 5, núm. 1, Australia: University of Melbourne. p. 167-188.

ⁱ Concepto acuñado por Kac, en el cual se diluye el agenciamiento entre dispositivos digitales, robóticos y orgánicos.

ⁱⁱ La traducción es mía, información extraída del sitio <http://www.paulvanouse.com/or.html>

ⁱⁱⁱ Ho, M.W. *Ingeniería genética*. Barcelona: Gedisa, 2001.

^{iv} Término acuñado por la artista-investigadora brasileña Diana Domingues en 2008, que se refiere al agenciamiento entre aspectos orgánicos, artificiales y cibernéticos.

^vCfr. Vallverdú, J. *Bioética computacional*. México: FCE, 2009.

^{vi} La biotecnología es uno de los campos en los que se desarrolla el trabajo de CAE, también ampliamente conocidos por su difusión de los *Tactical Media*, una práctica artística cada vez más difundida entre artistas y activistas que combina investigación, crítica social y nuevas tecnologías para crear situaciones que denuncian las tendencias autoritarias en un contexto político. La información fue sustraída del sitio web <http://www.caedefensefund.org/spanish.html>.