

Bioarte

Poéticas de lo viviente



Lucía Stubrin

ediciones UNL



Bioarte

**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL**

Rector

Enrique Mammarella

Secretario de Planeamiento

Institucional y Académico

Miguel Irigoyen

Decano Facultad de Arquitectura,

Diseño y Urbanismo

Sergio Cosentino



Consejo Asesor

Colección Ciencia y Tecnología

Graciela Barranco

Ana María Canal

Miguel Irigoyen

Gustavo Ribero

Luis Quevedo

Ivana Tosti

Alejandro R. Trombert

Dirección editorial

Ivana Tosti

Coordinación editorial

María Alejandra Sadrán

Coordinación diseño

Alina Hill

Coordinación comercial

José Díaz

Corrección

Laura Prati

Diagramación interior y tapa

Alina Hill

© Ediciones UNL, 2021.

—

Sugerencias y comentarios

editorial@unl.edu.ar

www.unl.edu.ar/editorial

Stubrin, Lucía

Bioarte : poéticas de lo viviente / Lucía

Stubrin ; prólogo de Daniel López del Rincón.

- 1a ed. - Santa Fe : Ediciones UNL ;

Ciudad Autónoma de Buenos Aires :

Eudeba, 2021.

Libro digital, PDF - (Ciencia y Tecnología)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-749-301-6

1. Arte. 2. Historia. I. López del Rincón,

Daniel, prolog. II. Título.

CDD 700.41

© Lucía Stubrin, 2021.



Bioarte

Poéticas de lo viviente

Lucía Stubrin

ediciones **UNL** / eudeba

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

A Francisco, Mateo y Margarita
A mis padres, Lilita y Adolfo

Índice

Agradecimientos / 7

Prólogo / 8

CAPÍTULO 1. INSTAURACIÓN DE UNA SENSIBILIDAD BIOTECH / 12

Advenimiento de la biología molecular / 14

Biohazards y la Conferencia de Asilomar / 17

Biocología: la meca interdisciplinar de la ciencia / 20

Disciplinas indisciplinadas / 24

Ecología (¿economía?) de la innovación / 29

Dolly y el método científico / 33

CAPÍTULO 2. EL ARTE DE LO VIVO / 38

Vivo, estático e interactivo / 38

Alba / 38

Biopinturas / 42

Mapas de información / 39

Bioarte: concepto en construcción / 54

Desde el arte / 54

Desde la academia / 58

Desde la gestión cultural / 65

La mirada teórica local / 72

La obsesión por definir / 82

CAPÍTULO 3. REGÍMENES DE PRODUCCIÓN BIOARTÍSTICA / 92

Symbiotica, el primer laboratorio / 93

Biolab, la versión institucional argentina / 100

Incubator y Fluxmedia, experiencias de acceso restringido / 109

Finlandia, una referencia necesaria / 115

Programas de arte-ciencia / 119

Imaginarios, tensión y poder en las investigaciones bioartísticas / 125

EPÍLOGO CRÍTICO / 133

Sloterdijk y el principio de información / 135

Flusser y la conexión «subterránea» entre ciencia y arte / 138

Coda / 140

Glosario de términos biológicos / 144

Referencias bibliográficas / 147

Agradecimientos

A mis maestras y maestros, gracias por su escucha atenta, su lectura crítica y su amorosa guía y acompañamiento en cada etapa de producción y publicación de esta tesis doctoral.

En orden alfabético: Claudia Kozak, Claudia Rosa, Juliana Iglesias, Luciana Paoletti, María Ledesma, Mariela Herrera, Matthias Dörries, Nilda Marsili, Pablo «Manolo» Rodríguez, Stella Arber.

Y un especial gracias a Ivana Tosti y equipo por aceptar este proyecto y esperarme.

Prólogo

Con el título de *Bioarte. Poéticas de lo viviente*, ha escrito Lucía Stubrin un amplio estudio que merece algunas reflexiones. Es este un libro singular en el contexto de la literatura bioartística, dotado de una doble fuerza que lo hace especialmente valioso: centrípeta, al proporcionar al lector las herramientas para conocer las principales características y estrategias del bioarte; pero también centrífuga, al situar el bioarte en el centro de muchos debates que lo trascienden y de los que, a la vez, es agente. Las razones de esta complejidad, como trataremos de desarrollar en las próximas líneas, responden, a nuestro entender, a la profunda vocación teórica de Stubrin, que entiende la teoría como una parcela de la realidad y se sirve de ella de tal modo que devuelve al lector una visión del bioarte crítica y ordenada, da cuenta de su complejidad, y recupera la noble función de la teoría de *activar* la práctica (bio)artística. Además, se debe al enfoque de este estudio, radicalmente nuevo y privilegiado, que analiza el tema desde una de las capitales mundiales del bioarte: Argentina. Y mencionar Argentina en el contexto del bioarte implica, como veremos, hacer alusión a teóricos y artistas, laboratorios y universidades, grupos de investigación y muestras, que no se pueden, ya no, obviar a la hora de abordar la realidad actual del bioarte.

Para comprender la relevancia del libro de Stubrin conviene realizar un somero repaso de los tiempos y los rasgos de la historiografía bioartística. Ciertamente, en los últimos años el interés suscitado por el bioarte ha sido

creciente, abandonó la condición de arte marginal que había tenido desde sus orígenes en la década de los 20 del siglo xx con las experiencias de Edward Steichen, cuando las relaciones entre arte, biología y tecnología ni siquiera tenían un nombre como el de «bioarte», «arte biotecnológico», «arte genético» o «arte transgénico», por citar solo algunos de la miríada de términos que se propusieron después, a partir de la década de los 90. O quizá, más que *años*, deberíamos decir *décadas*, si tomamos los años 90 como punto de partida de la ebullición del bioarte, con artistas como Marta de Menezes, Eduardo Kac o el colectivo Tissue Culture & Art trabajando a pleno rendimiento; o la atención que festivales como Ars Electronica y revistas como *Leonardo* le dedican al bioarte. Y, desde luego, el desarrollo del Proyecto Genoma Humano, que culminaría la década siguiente con la publicación de su borrador en las revistas *Science* y *Nature* en 2003. Incluso un poco antes, cuando durante la década de los años 80, en la protohistoria del bioarte, tres protagonistas del bioarte trabajaban en paralelo sin conocerse aún: Joe Davis empezó a almacenar información en sus moléculas artísticas que introdujo en bacterias; George Gessert modificó genéticamente sus *delphiniums* y Vilem Flusser escribió el que puede considerarse el primer manifiesto del bioarte, *Curie's Children* (1988).

Si señalamos este creciente interés por el bioarte (o lo que el término «bioarte» designa, es decir, la infinitud de maneras de relacionar arte, biología y tecnología) es porque este se ha desarrollado al mismo tiempo que una inflación de publicaciones que podríamos clasificar en dos grupos principales: por un lado, textos sobre temas específicos, que abordan aspectos problemáticos, puntos críticos u orientaciones concretas del bioarte; por otro, recopilaciones de artistas y obras de carácter más o menos catalográfico y con vocación más o menos canónica que nos ofrecen un panorama del bioarte a vuelo de pájaro. Las virtudes de cada una de estas publicaciones son evidentes: la especificidad, en el primer caso; la globalidad, en el segundo. Sin embargo, se echan de menos en la literatura bioartística estudios abarcadores que, a su vez, reflejen una actitud crítica y la atención a puntos específicos. Estas dos cualidades son las que reúne, precisamente, el libro que el lector tiene entre sus manos, puesto que pertenece a esta categoría privilegiada y escasa: no solo abarca un corpus significativo de artistas y teóricos del bioarte (todos ellos fundamentales para el lector que quiera conocer y saber moverse por el *mapa* del bioarte) sino que cuenta con un enfoque crítico, que es lo que aporta una visión absolutamente renovada, con complejidad aunque también con claridad, a la comprensión de este movimiento artístico.

La complejidad que nos proporciona el libro de Stubrin reposa sobre un cuidado trabajo de *facetado* del bioarte que nos ofrece, de manera ordenada, tres caras, que se corresponden con los tres capítulos que conforman el cuerpo

principal del libro, y que pueden leerse de manera aislada e, incluso, desordenada, a pesar de que el orden propuesto es el recorrido ideal. Al acabar el libro es imposible renunciar a una sola de estas caras sin la sensación de que se pierde algo sustancial. Todo este trabajo de *facetado* permite a Stubrin situar al bioarte donde realmente siempre estuvo: en la encrucijada. La encrucijada del arte y la ciencia, de la teoría y la práctica, de la utopía y la institucionalización, de lo colaborativo y el activismo. Stubrin dota de sustancia al lugar común según el cual el bioarte es el terreno de la interdisciplinariedad. Y lo hace de manera crítica porque no recurre a preconceptos sino que se basa en el análisis de experiencias bioartísticas, que conoce de primera mano porque ha conocido y entrevistado a múltiples agentes del campo bioartístico: teóricos, artistas, laboratorios y otras instituciones.

Nos permitimos aventurar que las virtudes que acabamos de señalar responden a una trayectoria investigadora muy particular que le proporciona a la autora una visión binocular. Stubrin conoce los desarrollos globales del bioarte (el bioarte más *mainstream*, que todos conocemos a través de los festivales y revistas más relevantes internacionalmente). Realizó, además, estancias en Francia (más concretamente en el Institut de Recherches Interdisciplinaires sur les Sciences et la Technologie de la Universidad de Estrasburgo), lo que le permitió, a su vez, entrar en contacto con importantes agentes internacionales de este movimiento artístico, con los que se entrevistó.

En paralelo, se encuentra vinculada a Argentina, donde nació y desarrolla su carrera docente e investigadora. Argentina es, como anticipábamos, una de las capitales mundiales del bioarte en cuanto a producción artística y teórica. Allí se encuentran investigadores como Natalia Matewecki (Universidad Nacional de La Plata), Pablo Rodríguez y Flavia Costa (Universidad de Buenos Aires), Martín Maldonado (Universidad Nacional de Entre Ríos), Jazmín Adler (Universidad Nacional de Tres de Febrero) y la misma Lucía Stubrin (Universidad Nacional del Litoral, Universidad Nacional de Entre Ríos). También plataformas como la Maestría en Artes Electrónicas que dirige Mariela Yeregui y que agrupa artistas de primer nivel, como Gabriela Munguía y Ana Laura Cantera; el Laboratorio Argentino de Bioarte en la Universidad Maimónides (con Joaquín Fargas a la cabeza); artistas (que son igualmente investigadores) que se cruzan en su producción con cuestiones «bio», como Luciana Paoletti, Laura Olalde, Matías Barreto o Juan Pablo Ferlat, y que confirman, en su diversidad, la riqueza y complejidad del panorama argentino; por no hablar (y ello ya lo encontrará el lector en este libro) de la arraigada tradición argentina en la exploración de las relaciones entre arte y sistemas vivos en el marco del CAYC (Centro de Arte y Comunicación) de Jorge Glusberg y las experiencias de Luis Benedit y Víctor Grippo en la década de los 70, que

deberían tenerse en cuenta para reescribir la historia del bioarte, ya que anteceden en casi más de diez años a los pioneros que aparecen en otras historias más canónicas. Pero es Argentina una capital *descentrada* (por múltiples motivos que no vamos a abordar aquí, probablemente porque tampoco nos corresponde hacerlo), condición que favorece un enfoque crítico, sobre todo teniendo en cuenta que Stubrin forma parte de uno de los grupos de investigación, el dirigido por Claudia Kozak, que más ha hecho (desde luego en Argentina, pero en general en el panorama hispanohablante a través de sus actividades y publicaciones) por la comprensión del bioarte y, en general, el análisis de las tecnopoéticas.

Este doble anclaje de Stubrin le permite a la vez abordar las manifestaciones más canónicas del bioarte pero distanciándose de determinadas aproximaciones «universalistas» al mismo, que excluyen realidades bioartísticas que son menos conocidas y, por ello, fundamentales para (re)conocer lo que el bioarte *también* es.

Por último y aunque se encuentre en el medio del libro, una de las virtudes más notables del trabajo de Stubrin es el de revelar la condición metamórfica del término *bioarte*, ese «monstruo taxonómico» (en palabras de Jens Hauser), ese «término paraguas» (en palabras de Natalie Jeremijenko). Se trata de un trabajo especialmente saludable por cuanto consigue relajar la sospecha del uso casi *trendy* del término, que se desarrolla en nuestros días a la par de la obsesión por la *neoterminología* que se traduce en un uso no solo abusivo, sino acrítico, de los prefijos (bio, pos, neo...), como si la apariencia de novedad fuera algo cualitativo. Frente a ello, Stubrin nos descubre el carácter constructivo del bioarte y señala lo que ella denomina «la obsesión por definir» pero también identifica los distintos contextos (el arte, la academia, la gestión cultural) que han constituido el suelo fértil en el que el bioarte brota en toda su diversidad. Ello posibilita recorrer el velo que lo cubre, desmentir su naturalidad y descubrir su carácter construido de modo de confirmar, una vez más, que el «bioarte» es un término en singular que, en realidad, encubre una realidad plural.

Libros como el que el lector tiene en sus manos son, en definitiva, más necesarios que nunca. Pero no porque el bioarte esté de moda, sino porque permiten recuperar una de las vocaciones más nobles de esta práctica artística, que no es, seguramente, la más generalizada: la de comprender el bioarte como agente de una realidad, la nuestra, que no solo no renuncia a ser explicada sino que, de manera muy especial, ansía ser interrogada.

DANIEL LÓPEZ DEL RINCÓN
Barcelona, agosto de 2019

Capítulo 1.

Instauración de una sensibilidad *biotech*

La gran pregunta que ha movilizado el universo de la biología contemporánea es cómo se produce la herencia. Médicos, biólogos, físicos, ingenieros, genetistas, entre tantos otros especialistas, se vieron involucrados en el desciframiento de este acertijo que produjo, a lo largo de más de cien años, modificaciones en los modos de organización del conocimiento científico a nivel político y epistemológico, lo cual dio lugar a la aparición de nuevas disciplinas e interrogantes. Los desarrollos tecnológicos que acompañaron este proceso también tuvieron repercusiones en distintos ámbitos de la vida social y complejizaron la red de relaciones ente ciencia, mercado y sociedad.

Aquí procuraremos reconstruir —lo más sucintamente posible— la deriva que han tenido las ciencias de la vida, sobre todo a lo largo del siglo xx hasta llegar al surgimiento y consolidación de la biotecnología.

Por su parte, el bioarte, se inscribe en esa misma red de conocimientos técnicos, científicos, políticos, económicos y filosóficos que van más allá de su naturaleza estética. De hecho, su esencia colaborativa depende tanto del esfuerzo de los artistas que buscan experimentar con materia viva, como de los científicos que integran en sus laboratorios estos intentos interdisciplinarios.

En este sentido, es necesario que nos preguntemos cómo hemos llegado a crear las condiciones para que los ámbitos de investigación hayan abierto sus puertas a actores y experiencias tan distintas entre sí.

Para ello, identificar los principales hitos que cambiaron la manera de concebir los mecanismos mediante los cuales se produce la herencia, apunta a establecer un horizonte de comprensión donde el devenir de la investigación científica se humaniza, aceptando que los errores, los avances y retrocesos metodológicos, los descubrimientos inexplicables, etc., son parte del proceso de producción de conocimiento que no es propiedad exclusiva de ninguna esfera social en particular.

En consecuencia, la presencia del arte en los laboratorios de biotecnología, se vuelve un hecho pertinente si aceptamos a la creatividad como punto de contacto entre todas las mentes pensantes, más allá de la formación educativa que cada uno actualice en su trabajo. Y es relevante el rol de la biotecnología porque su constitución histórica heterogénea e interdisciplinaria, preparó el terreno para la incorporación de artistas y se volvió el trasfondo inevitable para la problematización del bioarte.

Resulta preciso aclarar en este punto que los primeros apartados de este capítulo resultarán quizás muy técnicos. Sin embargo, es importante destinar una parte de este trabajo a dilucidar el conjunto de términos y procedimientos que han ido apareciendo al calor de los descubrimientos científicos, y que hoy son considerados conocimientos y herramientas básicas del trabajo en el laboratorio. De hecho, las obras de arte seleccionadas en este libro merecen ser analizadas a partir del dominio de ciertos conceptos y problemáticas propias de la biología.

Asimismo, es necesario brindar un panorama lo más exacto posible respecto del desafío que implica incorporarse al mundo de las ciencias biológicas —lenguaje, técnicas, protocolos, reparos éticos, intereses económicos, normas de bioseguridad, por citar algunos—, para que sea posible sacar conclusiones en relación con la ardua tarea de los bioartistas y el inevitable posicionamiento crítico que su práctica trae aparejada.

Cabe mencionar que el recorte realizado ha dejado afuera importantes sucesos científicos y personajes relevantes de la historia de la ciencia contemporánea que un lector especializado en la temática podría objetar. Sin embargo, así como cada científico construye su objeto de estudio, aquí se reconstruye la historia de los más relevantes giros epistemológicos de las ciencias de la vida desde una mirada humanística, remarcando detalles conmovedores y realizando los saltos correspondientes cuando las prioridades lo reclaman.

Advenimiento de la biología molecular

Durante la primera mitad del siglo xx fue difícil establecer consensos entre los investigadores sobre respuestas a preguntas del tipo: ¿de qué están hechos los genes?, ¿cómo se comportan para que se hereden determinadas características? ¿Cómo se mantienen esas características de generación en generación? Varios mojones hubo que saltar hasta llegar al gran aporte científico que realizaron James D. Watson y Francis Crick en 1953, cuando convencieron a los biólogos de que los genes son moléculas hechas de ADN (ácido desoxirribonucleico).

En el presente sabemos que los genes son regiones delimitadas de una larga molécula presente en los cromosomas, el ADN, y que ellos deben sus propiedades de «determinantes» a una cadena de eventos en el transcurso del cual son copiados en otro fragmento donde son agenciados permitiendo la formación de proteínas, que son los verdaderos catalizadores de la vida celular y los elementos materiales de los rasgos de la especie. «Según la paráfrasis coloquial formulada por Francis Crick en 1957, “el ADN hace el ARN, el ARN hace la proteína, y las proteínas nos hacen a nosotros”» (Crick en Fox Keller, 2000:59).

De hecho, solo se ha progresado de manera decisiva en el conocimiento de las relaciones posibles entre un gen y su producto (la proteína) cuando se descubrió que, tanto en los protozoos (organismos unicelulares, eucariotas) como en las bacterias y los hongos, el esquema estructural del patrimonio hereditario era idéntico al de los organismos superiores. Fue principalmente gracias al hallazgo de los mutantes bioquímicos en los microorganismos y los eucariotas inferiores (organismos que poseen núcleo celular) que se pudo sistematizar bajo la forma de una ecuación el famoso emblema: «un gen – una enzima» (1941).

En realidad, hoy conocemos que las enzimas no son las únicas proteínas controladas directamente por los genes. El determinismo genético afecta a todas las proteínas dotadas de actividad enzimática (aquellas que producen reacciones químicas que aceleran diversos procesos celulares) o no. Es decir, las proteínas, poseedoras o no de actividad enzimática, son formadas por un conjunto de varias subunidades moleculares, o cadenas polipeptídicas, que, una vez dissociadas, no manifiestan genéticamente las propiedades específicas (y singularmente catalíticas) observables a nivel general. En conclusión, la relación «uno a uno» debe ser reemplazada por «uno a varios», dado que muchas proteínas (como la hemoglobina) están formadas por más de un polipéptido.

Si bien llevó tiempo saber de qué estaban constituidos los genes, químicamente hablando, se pudo pasar de la noción de «característica», fácilmente perceptible a nivel macroscópico pero muy complejo a nivel de la química celular —podríamos llamarla: genética fisiológica—, a la noción de «molécula»,

la enzima (o los polipéptidos), es decir un elemento microscópico que permitirá, en las décadas siguientes, abordar el modo de acción de los genes de una manera extremadamente precisa —genética metabólica—. El problema, en efecto, se restablece para comprender cómo un gen es capaz de codificar para la formación de una proteína, la enzima.

Tal como expresa el biólogo François Gros:¹ «*Ce n'est qu'après avoir fourni la réponse à ses interrogations majeures que la génétique sortira de l'âge classique et que pourra se développer la biologie moléculaire du gène*» (33).²

Disciplinas como la física y la matemática contribuyeron también con sus conocimientos al desarrollo de la biología molecular, orientando sus investigaciones a temas comunes y ayudando en el diseño de nuevos artefactos que permitieran manipular con mayor eficacia lo micro que habita en todo ser.

Según el historiador de la ciencia José María Valpuesta, el nombre de «biología molecular» se debe al matemático Warren Weaver, quien en 1938 la definió como «una disciplina relativamente nueva en la que están siendo usadas modernas y delicadas técnicas para investigar detalles cada vez más minúsculos de ciertos procesos vitales» (Valpuesta, 2008: 61).

El cambio de actitud de los físicos frente al fenómeno de lo viviente tuvo una influencia muy profunda sobre el devenir de la nueva escuela de «físicos–biólogos», entre los cuales los más populares fueron Linus Pauling, Max Delbrück, Salvatore Luria, Francis Crick, Gunther Stent.

Antes de pasar al estudio del contenido de los genes o las células destinadas a servir de modelo de estudio, lo esencial fue elegir entre la infinita cantidad de especies y de sistemas vivientes, los arquetipos que servirían de referencia para el análisis molecular, es decir físico–químico, de lo viviente.

Esos objetos «simples» (en apariencia) eran las bacterias y los virus que las infectaban, llamados bacteriófagos o fagos.³ Desde entonces, la genética bacteriana toma el lugar de los grandes organismos, dado que las poblaciones infectadas por un virus hacían estallar la bacteria a los veinticinco minutos, liberando un centenar o más de virus nuevos, todos copias exactas del original. La acelerada reproducción adquiriría importantes dimensiones numéricas que faci-

1 Director del Instituto Pasteur de París entre 1976 y 1981.

2 «Solo después de haber proporcionado la respuesta a sus preguntas más importantes, la genética podrá salir de la época clásica y ser capaz de desarrollar la biología molecular del gen» (traducción propia).

3 Según Curtis: «En 1943, los microbiólogos Max Delbrück (de origen alemán) y Salvador Luria (1912–1991) (de origen italiano) comenzaron a estudiar un grupo de virus que atacan células bacterianas y, adecuadamente, se denominan bacteriófagos o fagos. Este modelo experimental resultaría tan importante para la investigación genética como el guisante usado por Mendel y la mosca de la fruta elegida por Morgan» (2008:174).|

litaban la detección de mutaciones, bajo el microscopio. El análisis químico de los fagos reveló que estaban hechos de ADN y proteínas, los dos posibles candidatos a ser la sustancia contenedora de la información hereditaria.

Pero, si la genética de las bacterias y los bacteriófagos permitió iluminar los mecanismos biológicos de la reproducción y sobre todo las reglas generales de funcionamiento del material hereditario, fue gracias a otro paso de los físicos-biólogos, inspirados no en el estudio estadístico de las poblaciones sino en la cristalografía de las grandes moléculas. En efecto, no es hasta que se conoce la estructura cristalina de la información genética —la molécula de ADN— que nace verdaderamente la biología molecular.

Si bien se le adjudica a Watson y Crick el descubrimiento de la molécula de ADN, fue Rosalind Franklin (1920–1958) quien consiguió las primeras fotografías —mediante la técnica de difracción de rayos x, conocida como cristalografía— de ADN hidratado, que mostraban una estructura completamente diferente de la que se planteaba en ese momento. Esas fotografías llegaron a manos del físico Watson y del biólogo Crick no por Franklin sino por Maurice Wilkins (biofísico británico y jefe del laboratorio donde trabajaba Franklin), convirtiéndose en un dato clave para arribar al modelo de la doble hélice. Al poco tiempo, publicaron en 1953 el famoso artículo en la revista *Nature* que describe la estructura del ADN como una doble hélice con dos cadenas antiparalelas unidas por puentes de hidrógeno entre los nucleótidos (representados por las letras A —adenina—, T —timina—, G —guanina— y C —citosina—) y con los grupos fosfatos y azúcares hacia el lado de afuera de las cadenas (Rosalind Franklin no apareció mencionada en el trabajo).⁴

La estructura de la doble hélice no solo ofreció un mecanismo que explicaba la capacidad de los genes para autorreplicarse, sino que también dio una explicación sobre la estabilidad de los genes y su capacidad para copiarse con alta fidelidad a lo largo de tantas generaciones. Es decir que la molécula era capaz de replicarse y de conservar al mismo tiempo la información genética. Eso sí que era algo inesperado.

Desde principios del siglo xx, el concepto de gen como ente autorreplicativo que lleva en su misma estructura el secreto de su inmortalidad había sido un referente común de la genética, pero nadie había sido capaz de decir de qué tipo de material estaba hecho. Entonces, tras más de cincuenta años, se demostraba que una sustancia química de verdad —una de las que ya se sabía que era un compo-

4 Curtis también dice: «Los autores eran Watson, Crick y Wilkins, pero la autora de la famosa foto no figuraba en los carteles. En el mismo número de la revista apareció un artículo de Rosalind Franklin, que daba evidencia adicional a los datos de la estructura del ADN, pero este no es “el” trabajo que todos recuerdan» (2008:178).

nente básico de los cromosomas— tenía las propiedades definitorias necesarias. (Fox Keller, 2002:29–30)

Aun antes de que se conociera la manera en la que la traducción de los nucleótidos de una molécula de ADN puede convertirse en una secuencia de aminoácidos de una proteína, había una confianza generalizada en que la base material de la genética había sido establecida.

Este descubrimiento permitió la unificación del campo de investigación de la biología molecular bajo la égida del gen —como principio de información— y, con el posterior desarrollo de la tecnología del ADN recombinante en los setenta, el Proyecto Genoma Humano (PGH) lanzado en el año 1990, solo fue una consecuencia natural de tanta búsqueda sistemática de respuestas. Como expresó el propio Watson: «empieza con la doble hélice y acaba con el genoma humano» (Watson en Fox Keller, 2002:10).

Biohazards y la Conferencia de Asilomar

A pesar del hito fundacional que representó el modelo helicoidal para la molécula de ADN dentro de la historia de la biología molecular, Muñoz de Malajovich explica que la división entre la genética tradicional y la molecular:

Responde a una serie de experiencias, realizadas por H. Boyer y S. Cohen, que culminan en 1973 con la transferencia de un gen de sapo a una bacteria. A partir de ese momento es posible cambiar el programa genético de un organismo transfiriéndole genes de otra especie. (2012:28)

Las consecuencias de la llamada técnica de «ADN recombinante» no se hicieron esperar y los científicos involucrados, así como toda la comunidad internacional, se reunieron en lo que hoy se conoce como la Conferencia de Asilomar (Estados Unidos), realizada en esa ciudad del Estado de California en 1975.

Un antes y un después en lo que respecta a la práctica de las ciencias biológicas dado que, por primera vez, se suspendieron las investigaciones científicas hasta tanto no se establecieran las normas de bioseguridad que regularían la investigación en biología.

Uno de los organizadores del International Congress on Recombinant DNA Molecules, fue Paul Berg.⁵ Sus investigaciones basadas en las nuevas técnicas

5 Premio Nobel de Química en 1980 y US National Medal of Science en 1983.

de ingeniería genética⁶ fueron las que activaron la señal de alerta dentro de la comunidad científica y dieron origen a la famosa conferencia.

Lo llamativo de este evento fue que las personas que decidieron interrumpir el proceso donde se estaba aprendiendo a manipular el ADN a partir de fuentes y combinaciones desconocidas hasta el momento, no eran políticos, grupos religiosos o periodistas: paradójicamente, ellos eran los propios científicos. Y aunque estaban seguros de que esa nueva tecnología ofrecía considerables oportunidades, los potenciales riesgos ambientales y para la salud no estaban claros. Por lo tanto, convocaron a una moratoria global en el trabajo, seguida de una conferencia internacional de expertos en la cual la naturaleza y la magnitud de los riesgos fueran evaluadas.

Como adelantamos, algunas de las preocupaciones sobre las experimentaciones con ADN recombinante se originaron en el trabajo de Paul Berg con el *Simian Virus 40* (SV40), que puede producir tumores en roedores. El objetivo de Berg era usar el virus (SV40) para introducir nuevos genes en las células mamíferas. Como el ADN del virus SV40 puede integrarse a los cromosomas de células infectadas, el científico pensó que cualquier «ADN ajeno» asociado con él podría también volverse parte del mapa genético de células infectadas, y consecuentemente estaría en condiciones de estudiar la expresión (el comportamiento) del «ADN ajeno» en células mamíferas. Para probarlo, insertó un segmento de ADN que contenía tres genes de *Escherichia coli* —bacteria responsable del metabolismo del azúcar galactosa en el genoma del *Simian Virus*.

Numerosos científicos temían que la bacteria que acarrea el virus SV40 pudiera escapar y causar cáncer en las personas infectadas, por lo que se decidió detener las experimentaciones hasta estar seguros de que el riesgo era inexistente.

El azar en los resultados de investigación se vuelve problemático para los científicos, habituados a diseñar el experimento para que el conocimiento sea significativo. Como aclara George Canguilhem: «En biología, diremos, el problema no es utilizar los conceptos experimentales, sino constituir experimentalmente los conceptos auténticamente biológicos» (1976:20). Retomando las

6 Casualmente, la disciplina «ingeniería genética» nace a partir del descubrimiento de la técnica de ADN recombinante. De hecho, en la jerga científica, se utilizan como sinónimos. Por ejemplo, se dice que un biólogo molecular aplica «técnicas de ingeniería genética» cuando trabaja en experimentos que involucran la recombinación de ADN. Las posibilidades epistemológicas que abrió la transferencia de un fragmento de ADN a un vector —ya sea ser un plásmido, un virus, etc., dado que penetran en el núcleo de la célula permitiendo la expresión de ese gen extraño— hizo que se creara un área científica específica para el desarrollo y mejoramiento de nuevos procedimientos y herramientas que contribuyeron a despejar el camino para la resolución de los interrogantes pendientes.

ideas de Claude Bernard,⁷ la biología no se pregunta por la definición de un órgano, un microorganismo o una célula sino por su función. En consecuencia, el método de las ciencias de la vida es experimental y al mismo tiempo artefactual,⁸ dado que es necesaria la creación de una naturaleza paralela o artificial para que el caso sea observado en diversos momentos y aspectos y no sea puramente teórico, abstracto y aislado de toda relación.

Resulta relevante citar la carta de Paul Berg que dio origen a la Conferencia de Asilomar. Bajo el título «Potential Biohazard of Recombinant DNA Molecules»,⁹ el científico advierte sobre el peligro del «riesgo biológico» (traducción de la contracción *biohazard*). Claramente, el azar es considerado una amenaza que se debe prevenir evitando, momentáneamente según el comité científico liderado por Berg, el uso de dos tipos de experimentos: 1) construcción de nuevos plásmidos de bacterias que puedan replicarse en forma autónoma resultando en la posible introducción de determinantes genéticos que generen resistencia a los antibióticos conocidos; 2) unión de todo o de segmentos de ADN de oncogenes u otros virus animales con elementos autónomos de replicación de ADN como plásmidos de bacterias u otros virus ADN. Estas moléculas de ADN recombinante pueden ser más fácilmente diseminadas en colonias de bacterias en humanos y otras especies, incrementado las posibilidades de incidencia de cáncer u otras enfermedades.

Finalmente, la iniciativa científica de Berg tuvo su correlato en Asilomar. El evento constituyó un hito, dado que paralizó la actividad experimental con el objetivo paradójico de dominar al azar o, al menos, atenuarlo.

Las conclusiones de la Conferencia de Asilomar establecieron distintos niveles de seguridad y la prohibición expresa de clonar genes procedentes de patógenos o de virus oncogénicos. Se exigió también el uso de bacterias receptoras

7 Fisiólogo y autor de la *Introduction à l'Etude de la Médecine Expérimentale* (1865), «el equivalente, en las ciencias de la vida, del *Discours de la Méthode* (1637) en las ciencias abstractas de la materia» (Canguilhem, 1976:15).

8 Sostiene Canguilhem: «J. Duclaux muestra muy justamente, en *L'Homme devant l'Univers* (Flammarion, 1949), que la ciencia moderna es más el estudio de una paranaturaleza o de una supernaturaleza que de la naturaleza misma: “El conjunto de los conocimientos científicos concluye en dos resultados. El primero es el enunciado de las leyes de la naturaleza. El segundo, mucha más importante, es la creación de una nueva naturaleza superpuesta a la primera y para lo cual sería preciso otro nombre puesto que, justamente, no es natural y jamás habría existido sin el hombre” (1976:29–30).

9 La carta fue escrita el 26 de Julio de 1974 por Paul Berg (Chairman) y firmada por un grupo de científicos que acompañaban la iniciativa: Baltimore, David; Boyer, Herbert; Cohen, Stanley; Davis, Ronald; Hogness, David; Nathans, Daniel; Roblin, Richard; Watson, James; Weissman, Sherman; Zinder, Norton. La misma fue publicada en la prestigiosa revista *Science*.

genéticamente defectuosas, que no pudieran sobrevivir fuera de los laboratorios en caso de escape accidental. Sirvió como guía para las futuras experimentaciones en materia de ADN recombinante. El Comité organizador era plenamente consciente de sus limitaciones y es posible corroborarlo a partir de los reiterados pasajes donde se mencionan frases del estilo: «La estimación de los riesgos será difícil e intuitiva al principio»; «Ante nuestras dudas actuales sobre los riesgos, los parámetros propuestos aquí se han concebido ampliamente y con intento de ofrecer una pauta provisional»; «Siempre que los experimentos hagan sospechar un riesgo potencial, debe asegurarse una protección más rigurosa»; «Es imposible prever la gama completa de posibles experimentos y establecer un juicio preciso sobre cada uno de ellos»; etcétera.

El Woodstock (Barinaga, 2000:82) de la biología molecular fue Asilomar y la técnica de recombinación del ADN, conocida hoy en día como Ingeniería Genética, inauguró la era de la biotecnología. Las repercusiones de esta práctica excedieron rápidamente el ámbito del laboratorio, recostándose sobre la industria y llegando a cada rincón del globo a través de sus cambios en la reglamentación de lo viviente y en los hábitos y costumbres de consumo de una sociedad que, hasta ese momento, solo conocía los seres híbridos a través de las ficciones literarias y cinematográficas.

Biotechnología: la meca interdisciplinar de la ciencia

A tientas, entonces, fue como quedó instalada la biotecnología en la historia de las ciencias de la vida. El uso de una técnica experimental que permite el trasplante de genes de un organismo a otro fue el que selló su futuro asegurándole un lugar en el ámbito de la investigación científica. Hasta ese momento, la biotecnología estaba desdibujada como área de trabajo específica por su relación con otras ciencias y técnicas a las que poco a poco fue incorporando a su dominio.

Así como establecer una definición de bioarte resulta una tarea compleja debido a la combinación de técnicas y procesos tanto como por la variedad de resultados estéticos que produce, la biotecnología es también dentro del ámbito de la Historia de la Ciencia, un área gris de difícil comprensión por parte de quienes la practican y de quienes la analizan.

A pesar de que hay autores que datan su existencia desde la Antigüedad, la biotecnología no ha parado de ser definida y redefinida hasta el presente. Muñoz de Malajovich establece una clasificación dentro de la biotecnología a la que denomina «tradicional» y «moderna» para poder precisar la evolu-

ción de los procesos tecnológicos que tantas expectativas (y confusiones) continuaban generando.

La etapa «tradicional» se extiende desde el año 6000 a. C. cuando los sumerios y babilonios utilizaban levadura para fabricar cerveza, pasando por el año 4000 a. C. cuando los egipcios descubrieron la manera de fermentar pan con la levadura de la cerveza, hasta inclusive el momento en que se presenta la descripción de la estructura doble hélice de la molécula de ADN por James Watson y Francis Crick en 1953.

Lo que cambia radicalmente el prolífico transcurrir de la etapa «tradicional» es la técnica del ADN recombinante.

¿Cómo podemos decir entonces que la biotecnología es algo nuevo si posee antecedentes desde la Antigüedad? Quizás porque, como explica Bruno Latour, «nunca fuimos modernos», es decir que desde la instalación del pensamiento cartesiano construimos una ficción objetivante de la realidad y de nosotros mismos que nos llevó a una división formal (no real) del conocimiento de la que estamos volviendo poco a poco.¹⁰

Existen, asimismo, disensos en lo que respecta a las técnicas que dieron origen a la definición de biotecnología tal como la conocemos hoy. Mientras que en la práctica la palabra hace referencia vagamente a las tecnologías asociadas con la ingeniería genética, las definiciones formales resultan más abiertas. El *British Spinks Report*, por ejemplo, sugiere: «*the application of biological organisms, systems and processes to manufacturing industry*»¹¹ (Bud, 1991:416). Por su parte, el quiebre fundamental que hizo posible el ADN recombinante es generalmente enfatizado por los autores americanos. Mientras que en Europa continental, la palabra trata de abarcar la tecnología tradicional de la fermentación y la extracción de productos útiles a partir del cultivo de microorganismos.

La variabilidad del significado no solo resulta afectada por el origen de su definición sino también por una dimensión pragmática que tiene que ver con la relevancia económica de la biotecnología. Es importante tener presente que los términos adoptados para su definición pueden afectar fondos de financiamiento para investigaciones así como el marco regulatorio de potenciales productos comerciales.

Pero más allá de la dimensión económica de la biotecnología, es oportuno pensar en el origen de la palabra y en la confluencia de significados que supone. La biotecnología ha sido importante para los biólogos e ingenieros precisamente por su capacidad para asociar las potencialidades de unos y de

10 En este sentido, el autor se pregunta: «si la modernidad fue tan eficaz en su doble trabajo de separación y proliferación, ¿por qué se debilita hoy en día impidiéndonos ser modernos de una buena vez?» (Latour, 2007:29).

11 Aplicación de organismos, sistemas y procesos biológicos a la producción industrial.

otros. La compleja combinación de roles técnicos y culturales de la biotecnología es característica de las disciplinas científicas en general. Sin embargo, su sola orientación práctica, es decir, vinculada a la industria más que al mundo académico, la distingue de una típica disciplina; de allí que, tal vez, debería compararse con otras tecnologías, lo que implicaría dejar de considerarla como un área de producción de conocimiento científico.

Esta perspectiva es presentada por Robert Bud¹² dentro de los debates históricos sobre sus orígenes. El autor, en cambio, prefiere inclinarse hacia la teoría de que la biotecnología es, por su composición y por el contexto en el que nace, un «boundary object». Este concepto pertenece a Susan Leigh Star y a James Griesemer y se aplica a la biotecnología como una categoría abstracta que funciona como un tipo ideal cuyos detalles pueden matizarse de diferentes maneras por protagonistas individuales.

Según Bud, la repetida cooptación y traducción del término demuestra su rol fronterizo —significado de *boundary*— y explica la promiscuidad de la palabra. El proceso es complejo y su análisis señala cinco fases distinguibles. La primera reside en el origen del término y sus conceptos subyacentes, en los países germánicos de Alemania, Dinamarca y el Imperio Austrohúngaro.

En 1914, Karl Ereky, un ingeniero agrónomo húngaro, desarrolla un gigantesco plan de cría de porcinos para sustituir las prácticas tradicionales por una industria agrícola capitalista basada en el conocimiento científico. Se le debe a Ereky (1919) la primera definición de biotecnología, como «la ciencia de los métodos que permiten la obtención de productos a partir de materia prima, mediante la intervención de organismos vivos». (Muñoz de Malajovich:27)

Luego siguen las traducciones de los intelectuales ingleses y, terceramente, norteamericanos y suecos. En ese entonces, el concepto fue incorporado en debates relativos al futuro de la ingeniería. En los años sesenta en Estados Unidos, y luego en Alemania, el mundo vino a representar la integración de procesos biológicos y tecnológicos —caracterizando la cuarta fase—. La quinta, finalmente, representa la integración de ese producto de larga evolución con un nuevo agregado: la biología molecular aplicada. En conclusión, Bud piensa que la biotecnología ha servido no solo como un «boundary object» entre biología y tecnología, sino también entre diferentes comunidades internacionales.

Debido a los múltiples intereses involucrados en la definición de biotecnología, la acentuación de una característica o de otra cambiará, lógicamente, de

12 En su libro *The uses of life: a history of biotechnology*, publicado en 1993 a través de la editorial de la Universidad de Cambridge.

acuerdo con dónde y quiénes la establezcan. Sin embargo, la rápida evolución de los procesos tecnológicos involucrados y la complejidad de los mismos que se combinan y superponen con gran facilidad —por ejemplo, creando vacas que producen insulina u hormonas de crecimiento así como semillas de girasol resistentes a la sequía—, hizo que en los últimos años ya no se explicitara más el uso de una/s técnica/s específica/s para la definición de la biotecnología.

Es perceptible la manera en la que, con el correr del tiempo, la definición se va simplificando pero no reduciendo. Todo lo contrario, la sencillez viene a englobar la mayor cantidad de procesos y combinaciones biológicas y tecnológicas posibles.

Muñoz de Malajovich presenta una de las definiciones más actualizadas que, a los fines de nuestro trabajo, puede servir como eje vertebrador de diferencias y similitudes entre la práctica biotecnológica y su relación con la práctica bioartística:

Consideraremos a la biotecnología de una manera amplia, definida como una actividad basada en conocimientos multidisciplinarios, que utiliza agentes biológicos para hacer productos útiles o resolver problemas (...) Esta definición engloba muchas de las actividades practicadas por ingenieros, químicos, agrónomos, veterinarios, microbiólogos, biólogos, médicos, abogados, empresarios, economistas, etcétera. (29)

Desde nuestra perspectiva, agregaríamos también artistas al listado de variados profesionales que integran el universo biotecnológico. En consecuencia, la idea de «hacer productos útiles» como fin último de la biotecnología se pondría en cuestión, dado que la definición propuesta trae aparejada una idea instrumental de la tecnología que no condice con el margen de experimentación en el que se desarrolla el bioarte. La producción de obras es justamente una instancia que carece de fines prácticos, aunque sus resultados puedan interpretarse o aplicarse en distintas instancias del proceso de investigación científica.

Por otra parte, será necesario establecer una diferencia respecto del concepto de «multidisciplinario» que aparece en la definición elegida y que nos valdrá también para aclarar el concepto de bioarte al que hemos arribado.

La biotecnología garantiza la producción a gran escala pero basada en una transferencia de conocimientos en constante actualización. La investigación es fundamental en su tarea de obtener nuevas soluciones a problemas, sobre todo, relacionados al sector alimentos y salud. El control del mercado también forma parte de este proceso que no es lineal (universidad–mercado–industria–sociedad) sino que se retroalimenta en cada una de sus etapas incorpo-

rando la visión de actores diversos que fomentan la experimentación con vistas a la innovación permanente.

En síntesis, la combinación de ciencia, tecnología e industria que se ve involucrada en la biotecnología es lo que mayormente la distingue de las ciencias tradicionales, orientadas a la producción académica. Esto es un problema para la construcción de su identidad dentro de los parámetros de la epistemología clásica pero se vuelve un caso emblemático si pensamos a la ciencia en el marco de una epistemología compleja.

Disciplinas indisciplinadas

Una disciplina tiende a la autonomía gracias a una serie de factores: por la definición de sus fronteras, por el lenguaje que constituye, por las técnicas que elabora o utiliza y, eventualmente, por las teorías que le son propias. Según Jean Foucart, en el siglo xx, el desarrollo de las ciencias llevó a los investigadores a recortar su objeto de estudio en elementos cada vez más simples, lo que produjo una subdivisión de disciplinas existentes y la proliferación de nuevas especialidades. Esta especialización disciplinaria se aceleró hasta transformarse en parcelamiento del conocimiento, de ahí la explosión del número de disciplinas, cada una retraída desde entonces en su burbuja disciplinaria para estudiar un campo cada vez más puntual. La unidad del conocimiento resultó a partir de ese momento imposible porque un solo hombre no podía más abrazar todos los campos del saber, que se hayan racionalizado, así como sucedió con la división del trabajo durante el siglo xix.

Los procesos históricos son así determinantes en la organización y la representación del saber. La organización disciplinaria de las ciencias como nosotros la conocemos no es el simple reflejo en el saber de las divisiones naturales permanentes entre los niveles de la realidad. Es un producto histórico que, en su forma actual, se remonta al siglo xix y al desarrollo de las universidades y las instituciones de investigación modernas.

Según la definición que hemos adoptado, la biotecnología es una «actividad» que se nutre de muchas disciplinas. Por una parte, resulta difícil encausarla como «disciplina» en sí misma dado que sus fronteras no son fáciles de delimitar; por otra parte, el lenguaje que establece varía de acuerdo con el método que utiliza que no es uno solo sino varios y muy diferentes; y finalmente porque no posee una teoría que la sostenga.

Sin embargo, según Steven Shapin y Simon Schaffer, «esa cosa que se llama “ciencia” no tiene una demarcación que se pueda tomar por una frontera natural» (Shapin y Schaffer [1985] en Latour, 2007:37). La crisis de los límites

entre las disciplinas es lo que ha caracterizado a la epistemología de la segunda mitad del siglo xx y es el contexto de emergencia de la biotecnología, en el cual debería ser analizada. Desde la famosa conferencia de C. P. Snow en 1959 donde el físico reclama la reunificación del ámbito de las letras y de las ciencias en pos de una producción holista del conocimiento, hasta la «Carta de la Transdisciplinariedad» de 1994, firmada por intelectuales y científicos de las más variadas extracciones, el mundo académico se ha esforzado por reclamar espacios de diálogo y trabajo cada vez más integrados. De ahí surgen, principalmente, tres enfoques que permiten conceptualizar los intentos científicos de trabajo mancomunado.

En primer lugar, podemos mencionar a la «multidisciplinariedad» (o «pluridisciplinariedad», como se traduciría literalmente del francés *pluridisciplinarité*) que se define como la suma de miradas disciplinares diferentes sobre el mismo objeto; concierne el estudio de un objeto de una sola y misma disciplina por muchas disciplinas al mismo tiempo. La investigación multidisciplinaria aporta un plus a la disciplina en cuestión, pero ese «plus» está al servicio exclusivo de esa misma disciplina. «Por ejemplo, un cuadro de Giotto puede ser estudiado por la mirada de la historia del arte cruzada con la de la física, la química, la historia de las religiones, la historia de Europa y la geometría» (Nicolescu, 1996 en Foucart, 2008:97). El punto de vista disciplinar sobre el objeto de estudio es profundizado y enriquecido por un aporte multidisciplinar. Es una yuxtaposición de puntos de vista especializados: la particularidad de cada uno es respetada. Los ángulos de visión son multiplicados pero cada uno sigue sus características propias (metodología, lenguaje, etcétera).

La «interdisciplinariedad», por otra parte, tiene una ambición diferente de la multidisciplinariedad. Implica la transferencia de métodos de una disciplina a la otra. Dominique Vinck afirma que existen dos maneras de practicar la interdisciplinariedad: según que los investigadores trabajen sobre un sujeto común (complementariedad) o al contrario, se centren sobre una disciplina (circulación).

En el modelo de la «complementariedad» (Vinck, 2000:86), más allá de una simple yuxtaposición de aportes disciplinares, los investigadores exploran los puntos de articulación entre sus saberes a fin de contribuir a un objetivo común: una producción conjunta, el análisis de un objeto dado o la concepción y el uso de un dispositivo experimental y de un instrumento. La complementariedad es a menudo asimétrica. En este caso, una de las disciplinas presentes juega un rol más importante que las otras. Desde este enfoque, las disciplinas vienen a transformarse las unas a las otras, a reorganizar sus campos y sus perspectivas metodológicas, así como también su epistemología.

Cuando la investigación interdisciplinar no se centra sobre un objeto o un proyecto en común, puede centrarse según el modelo de la «circulación» (Vinck:88), sobre una disciplina. En este caso, la investigación se polariza. Los científicos de una disciplina pueden así explorar otras para tomar prestados conceptos, métodos, interrogantes o problemas a resolver; resultados que sirven como base para nuevas preguntas. Se trata de entrar en las problemáticas y el lenguaje de las otras disciplinas para ver si ellas tienen problemas y preguntas similares y cómo las resuelven. Luego se reimportan y traducen esos préstamos.

Se pueden distinguir tres tipos de aplicaciones: a) un grado de aplicación; por ejemplo, cuando Lavoisier importa herramientas y métodos de la física experimental a la química o cuando los métodos de la física nuclear son transferidos a la medicina; b) un grado epistemológico; por ejemplo, de transferencia de la lógica formal en la epistemología del derecho; c) un grado de engendramiento de disciplinas; por ejemplo, la transferencia de métodos de la matemática al ámbito de la física engendra la física matemática.

Para poder estar en condiciones de realizar importaciones sistemáticas provenientes de otras disciplinas, el campo científico receptor debe ser capaz de administrar y soportar internamente una diversidad de competencias.

La «transdisciplina» por su parte concierne, como el prefijo «trans» lo indica, aquello que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Es complementaria del enfoque disciplinario; hace emerger de la confrontación de disciplinas, nuevos datos que las articulan entre sí, y nos ofrece una nueva visión de la realidad. No busca la matriz de varias disciplinas, sino la apertura de todas a eso que las atraviesa y las sobrepasa. Explicado de otro modo, la transdisciplina tiene en cuenta las consecuencias de un flujo de información circulante de una rama del conocimiento a otra, permitiendo la emergencia de la unidad en la diversidad y de la diversidad en la unidad. Su objetivo es poner al desnudo la naturaleza y las características de ese flujo de información y su tarea prioritaria consiste en la elaboración de un nuevo lenguaje, de una nueva lógica, de nuevos conceptos para permitir la emergencia de un verdadero diálogo entre los especialistas de las diferentes áreas del conocimiento.

Sin llegar necesariamente a la creación de una nueva disciplina (como sí sugiere Legendre, por ejemplo),¹³ la transdisciplina se define generalmente como la integración y la transformación de campos de conocimiento con el

13 Según Foucart: «Legendre (1988) presiona el resultado de la interpenetración hasta la creación misma de una nueva disciplina. Define la investigación transdisciplinaria como: «el estudio de un problema o un objeto por diversos especialistas que sitúan sus pensamientos más allá de sus respectivas áreas e intersecciones entre ellas, con vistas a la fu-

objetivo de plantear, abordar y resolver los problemas complejos de nuestro mundo.

Lógicamente, el descubrimiento de esta dinámica debuta con el conocimiento disciplinar, que permite constatar que, lejos de estar enfrentadas, la investigación multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria se complementan.

La biotecnología, entonces, resulta de la complementación entre las nuevas técnicas encabezadas por la ingeniería genética y la aplicación práctica de los avances científicos en materia de ciencias biológicas. Cuando decimos «aplicación práctica» nos referimos a la posibilidad de volcar a la sociedad, mediante la industria y el mercado, los descubrimientos que puedan traducirse en procesos de producción de alimentos, fármacos, etcétera.

Así establecida, pareciera que la biotecnología no tuviera objetivos epistemológicos en sí mismos que la ubicaran dentro del ámbito de las disciplinas científicas. Sin embargo, como hemos visto a lo largo de la marcha de las ciencias de la vida durante el siglo xx, el entrecruzamiento entre distintas miradas como la de la física, la química, la medicina, la matemática y la biología, fue la razón del avance más grande que se ha producido en su historia. Lo que demuestra también la teoría kuhniana de que no es el método, como pretendía Karl Popper, el que define a una ciencia sino el consenso científico dentro del paradigma.

En este sentido, desde el diseño estadístico mendeliano, pasando por la fisiología de Morgan hasta la instalación de la perspectiva molecular para el análisis de los mecanismos de la herencia, los métodos han sido justamente el indicio del cambio, como consecuencia de las transformaciones en la perspectiva de la comunidad de miembros autorizados. Lo que diferencia a la biotecnología es su capacidad de reunión de todos esos conocimientos científicos y tecnológicos, sin prejuicios, y al servicio de una transferencia que no por ser concreta resulta menos valiosa a nivel epistemológico.

El aporte de Kuhn nos permite abrir el panorama en lo que respecta a las fuentes de producción de conocimiento. Poner en evidencia el poder que la comunidad científica tiene en la definición de lo que es ciencia coincide, a su vez, con la división histórico-política de compartimentación del conocimiento y su moderna búsqueda de la especialización educativa que plantea Snow.

Se podría decir que la biotecnología es una disciplina consciente de su condición interdisciplinaria de tipo «complementaria», retomando a Vinck, dado que está integrada por una comunidad de saberes variados que se combinan

sión de conocimientos y enfoques que conducen a la emergencia de una nueva disciplina» (traducción propia). (2008:100).

para alcanzar un objetivo común, relacionado directamente con los intereses de la sociedad. Asimismo, la crisis de autoridad que implícitamente rodea a la comunidad científica alimentada por el autoconocimiento de sus propias limitaciones —reconocida por caso en la Conferencia de Asilomar— y la falacia del poder de la «bata blanca» como fuente última de conocimiento, permiten incorporar poco a poco saberes no articulados de disciplinas y ámbitos totalmente diversos.

Si la historia de la biología en el siglo xx se ha presentado como una sucesión de giros epistemológicos donde diferentes perspectivas —medicina, química, física, matemática—¹⁴ iban reemplazándose en forma lineal, la biotecnología es la síntesis sincrónica de este proceso que comprime los saberes, valiéndose de aquellos que le son más útiles en función de la circunstancia y no del dogma científico establecido.

Podríamos señalar, en este sentido, que se trata de una disciplina interdisciplinaria y pragmática, dado que su naturaleza «fronteriza», o como dirían Star y Griesemer a través de Robert Bud en tanto *boundary object*, permite que se acomode fácilmente a los cambios tecnológicos y a las regulaciones que acompañan la relación ciencia–sociedad.

La variedad de líneas de trabajo que comprende su formación puede ser también una fuente de conflicto. Sobre todo, en materia de legislación, esta debe acompañar rápidamente los cambios que se producen a nivel epistemológico a partir de las metodologías y resultados innovadores que se obtienen permanentemente en la investigación.

Por ejemplo, el acuerdo Bayh–Dole fue un intento de regulación del intercambio de conocimientos entre el ámbito público y privado que instaló en la opinión pública los dilemas de la ciencia tanto en su dimensión ética como mercantil. Su aparición devino en un elemento central para el armado del complejo paisaje social al que nos ha llevado la ciencia interdisciplinaria contemporánea y todos sus actores involucrados en el proceso. A continuación desarrollaremos las circunstancias en las que se produjo este acuerdo tan importante para la consolidación de un sistema de funcionamiento de la biotecnología a nivel global.

14 Sostiene Abir–Am: «Como megadisciplina nueva, integradora, interdisciplinaria e internacional, con un impacto sobre la sociedad de gran alcance y en continuo crecimiento, la biología molecular se ha desarrollado históricamente en tres grandes etapas, cada una de ellas bajo la influencia fundamental de una de las ciencias exactas: la química, la física y las matemáticas (Abir–Am 1992/3, 1997; Morange 1998; De Chadarevian y Kamminga (eds.) 1998)» (2001:s/p).

Ecología (¿economía?) de la innovación

Luego de 25 años de Asilomar, los científicos se preguntaban —en una nueva edición de la conferencia realizada en el año 2000— si ese acto de arrojo que habían tenido en 1975, cuando habían decidido solos detener su propia actividad, convenía mantenerlo en el nuevo milenio también. En el pasado, habían reclamado autonomía para hacerse cargo del control y del establecimiento de las reglas de bioseguridad. En primer lugar, con el objetivo de proteger la vida de quienes estaban experimentando, y en segundo lugar, preocupados por la reacción social de la comunidad.

Si bien en aquel momento los riegos se vislumbraban altos —aunque en gran medida también desconocidos—, las potencialidades de las nuevas técnicas eran mayores y la ciencia no podía permitirse que la amenaza del azar minara las posibilidades de la investigación mediante una sanción social definitiva.

Los científicos, entonces, se hicieron cargo para protegerse y para salvarse, ya que su tarea podía ser suspendida debido a resistencias políticas heredadas de los tratamientos eugenésicos realizados durante el nazismo, el precedente de la bomba atómica y la guerra de Vietnam, junto con la desconfianza, el miedo y el desconcierto generalizado que suscitaban las nuevas técnicas y la ciencia en general en el contexto de la Guerra Fría.¹⁵

Sin embargo, la expansión de la biotecnología a todos los ámbitos de la vida extendió el ámbito de debate también, haciendo que se instale la duda sobre el exclusivo control científico de su devenir. Lo que en 1975 parecía todavía ciencia ficción, fue progresivamente banalizándose y ha proporcionado lo que David Baltimore (coorganizador de Asilomar) llama «una cosecha remarkable» (Barinaga:82) de productos y aplicaciones, incluyendo los cultivos genéticamente modificados —OGM: organismo genéticamente modificado—, los exámenes de enfermedades genéticas y la terapia génica en humanos.

15 En noviembre de 1970 se realizó en Londres una reunión organizada por la British Society for Social Responsibility in Science (BSSRS) para discutir el Impacto Social de la Biología Moderna (Social Impact of Modern Biology), a la que asistieron un promedio de 700 científicos de distintas categorías durante los tres días que duró. La sesión inaugural marcó el eje central del congreso. Las palabras estuvieron a cargo del científico Maurice Wilkins (biofísico: participó del Proyecto Manhattan y en 1962 recibió el Premio Nobel junto a Francis Crick y James Watson por sus descubrimientos referentes a la estructura molecular del ADN). Wilkins sostuvo: «Tenemos que enfrentar el hecho de que hay una crisis en la ciencia hoy en día (...) La principal causa es probablemente la bomba: los científicos ya no tienen su casi arrogante confianza en el valor de la ciencia. Al mismo tiempo no-científicos cuestionan cada vez más y abiertamente el valor de la ciencia. Hay extremistas que van más allá y objetan el pensamiento racional en su conjunto» (traducción propia). (Agar, 2008:571).

La reedición de la Conferencia Asilomar en el año 2000, encuentra a la comunidad científica dentro de un contexto social totalmente distinto donde el público prevalece intranquilo y atento en cuanto a las aplicaciones de la ingeniería genética. Las grandes manifestaciones contra los OGM en Europa son un claro ejemplo de la voluntad de formar parte de la discusión que tiene la sociedad. «No existen riesgos importantes que los científicos puedan asumir solos», afirma Harold Shapiro, Rector de la Universidad de Princeton y de la Comisión Consultativa Nacional de Bioética: «Los científicos pueden aportar mucho pero no pueden decidir solos» (Shapiro en Barinaga, 2000:s/p), reitera.

Asimismo, la relación entre la investigación en biotecnología y la industria ha hecho que las universidades formen parte del entramado económico donde se comercializan los productos y tratamientos genéticos. De los orígenes puramente académicos de la primera Conferencia Asilomar ya no quedan resabios porque la comunidad científica ha cambiado. Actualmente, la mayoría de los investigadores universitarios «seniors» tienen vínculos con las sociedades de biotecnología (que pueden ser privadas, públicas o a veces mixtas como las empresas incubadas en universidades públicas), lo que complica todo atisbo de auto análisis.

El fenómeno de trabajo conjunto entre científicos y el mercado ha sido en gran medida habilitado por la Ley Bayh–Dole de 1980, así como por las características propias de la epistemología biotecnológica. Desde una perspectiva histórica, el acuerdo fue consensuado entre los dos partidos mayoritarios de Estados Unidos, con el objetivo de sacar adelante la crisis de innovación del sistema científico norteamericano, amenazado por el desarrollo de Japón y de Alemania Occidental. El nombre de la ley tiene su origen en la firma del senador demócrata —Birch Bayh— y del senador republicano —Bob Dole—, encargados de liderar el proceso político hasta la sanción del acta.

En tanto, la integración de procesos orgánicos dentro de la estructura industrial —que es parte de la tarea y perfil profesional de los biotecnólogos— también contribuyó a crear un contexto epistémico apropiado para que el acuerdo político tuviera éxito en su aplicación. La articulación de conocimientos teóricos y prácticos es una característica propia de la biotecnología, y un elemento que la distingue de otro tipo de científicos como aquellos que se dedican a la biología molecular —orientada al estudio de mapas genéticos incompletos, por ejemplo— o a la ingeniería genética —vinculada al desarrollo de nuevas técnicas para la manipulación de vida—. En estos casos, tanto los biólogos como los ingenieros, poseen objetivos que distan de las demandas directas del mercado y, en consecuencia, producen conocimiento en forma un poco más independiente de los centros financieros que controlan la producción de bienes y servicios.

Si focalizamos nuevamente en nuestro objeto de estudio específico, constatamos que Robert Mitchell, por ejemplo, es uno de los que prefiere resaltar los cambios en la legislación entre empresas y el sistema científico público de EEUU como un elemento fundamental de la existencia del bioarte. El acuerdo Bayh–Dole firmado por el congreso norteamericano, instaló una nueva ecología de la innovación (*innovation ecology*). Este acta significó el comienzo del trabajo «mancomunado» entre la ciencia y las corporaciones. Lo que la ecología de la innovación propone es que los ciudadanos comunes a través de sus impuestos, sus conocimientos y su predisposición a donar muestras de material vivo contribuyan a la investigación de las universidades públicas; luego los descubrimientos básicos generados en estos ámbitos son transferidos al ámbito privado a través del sistema de patentes; las empresas adquieren las patentes y producen a gran escala drogas y tratamientos que por la competencia que generan vuelven al público en forma de mercancías.

La nueva ecología estrecha los vínculos entre el ámbito científico y el privado o, al menos, introduce una forma distinta de relacionamiento. Luego de varias décadas de sancionado el acuerdo Bayh–Dole todavía es difícil hacer funcionar esta lógica —que se ha exportado a todo el mundo— por varias razones. En primer lugar porque es necesario encontrar una herramienta, técnica o práctica que sea de interés desarrollar para los dos ámbitos. En segundo lugar porque, una vez conseguido este acuerdo, nada garantiza que sea duradero en el tiempo dado que las lógicas de mercado son distintas a las lógicas de la investigación académica. Esto significa que existe una tensión permanente entre las dos esferas que hace que, por un lado se borren temporalmente los límites que las separan, y, por otro lado, se pierdan las garantías de un interés a largo plazo haciendo que se refunden permanentemente los caminos a recorrer para la continuación o no de esta sociedad.

Con relación al corrimiento de las fronteras entre la ciencia y las corporaciones, los críticos del *Bayh–Dole Act* plantean que este acuerdo ha generado gran confusión en la dinámica de cada ámbito haciendo que los científicos, por ejemplo, no compartan sus conocimientos con otros investigadores porque prefieren ser dueños de patentes. En este sentido, se vuelven más reticentes a intercambiar gratuitamente sus descubrimientos y materiales, dificultando el libre flujo de información del que se supone depende la esfera científica.

En este entramado de nuevas relaciones el bioarte se ubica, para Mitchell, en el medio y no, como otros autores opinan, fuera del espacio de tensión entre la ciencia y el capital. Frente a los cambios sociales que instaura la biotecnología, existen interpretaciones que pretenden ubicar al bioarte en un lugar de objetividad por su distancia crítica respecto de los objetos en disputa: conocimiento científico y negocios. Mitchell prefiere pensar al bioarte como un

actor que opera dentro de la misma lógica pero generando sus propios flujos de información, dinero y materiales.

Resulta ingenuo pensar que el bioarte no tiene intereses propios o posiciones tomadas frente a la problemática de la biotecnología. Es difícil pensar que los bioartistas no están de acuerdo con el desarrollo de una «ecología de la innovación» cuando sus obras necesitan de un intercambio de conocimiento con el ámbito científico. Lo que sí podemos arriesgar es que lo que no están dispuestos a aceptar es que estos cambios sean establecidos solo entre los actores que define el acuerdo Bayh–Dole.

En este contexto son pertinentes las reflexiones del filósofo Vilém Flusser, en lo que respecta a arrebatarle a la ciencia el poder de decisión, sobre todo cuando se trata de la manipulación de material viviente.

El arte puede producir diálogos entre variados sponsors de la «ecología de la innovación» y entre diferentes públicos que no están directamente involucrados con la práctica biotecnológica pero que sí se ven afectados por sus consecuencias y no saben o no encuentran espacios para entrar en contacto con el debate. Al respecto, Mitchell y Flusser comparten la creencia de la fortaleza que supone para el bioarte operar desde dentro de la misma lógica que define las nuevas relaciones entre ciencia, arte y mercado.

From this perspective, the fact that bioartists are themselves interested parties, that the desires that motivate their projects are drawn from this field, and that their vision of a public sphere seems tied to this ecology are not necessarily intractable problems or evidence of bad faith on the part of the artists. Rather, these interests, desires, and goals can serve as the vectors through which vitalist bioart produces new folds. (Mitchell:62)¹⁶

La naturaleza interdisciplinaria de la biotecnología supone un gran paso en este sentido. Es por ello que, como dice Flusser, esta no puede abandonarse a los técnicos, por lo que es necesario que se abra un poco más todavía a lo que él llama «conocimiento no articulado».

No discutiré el nebuloso término de creación, pero recordaré el *approach* informático que sugiere que la información nueva es creada por la introducción de ruidos

16 «Desde esta perspectiva, el hecho de que los bioartistas sean partes interesadas, que los deseos que motivan sus proyectos sean diseñados desde el mismo campo, y que su visión de una esfera pública aparezca ligada a esta ecología no son necesariamente problemas intratables o evidencias de futuros fracasos por parte de los artistas. Por el contrario, estos intereses, deseos y objetivos pueden servir de vectores mediante los cuales el bioarte produce nuevos pliegues» (traducción propia).

en informaciones redundantes. Esto es: lo nuevo se crea al abrirse lo viejo a lo todavía no articulado. En este sentido, no hay diferencia entre la creación en ciencia y en arte. Los científicos siempre han estado abiertos a vivencias no articuladas y los artistas a conocimientos no articulados. Toda creación científica es «obra de arte», toda creación artística es «articulación de conocimiento». (Flusser:77)

Ahora, y en lo que sigue de este capítulo, será provechoso abordar la combinación de técnicas, métodos y puntos de vista en general, que no solo se debe a la búsqueda de un objetivo conjunto, centrado en las necesidades comunes de la academia y el mercado, sino también a la conciencia de las limitaciones metodológicas que al fin y al cabo terminan siendo tan sorprendentes e inesperadas como los *biohazards*.

Dolly y el método científico

Dentro de lo que podemos reconocer como las condiciones de posibilidad del cruce arte y ciencia que supone el bioarte, la cuestión del método resulta de capital importancia. Si pensamos en artistas invadiendo laboratorios debemos pensar en que además de las cuestiones epistemológicas que han flexibilizado los límites disciplinarios y que han reorganizado el universo del intercambio de conocimientos incorporando actores de lo más diversos, algo debe pasar en el orden de lo práctico, de la técnica, del arte de producir que hermana ambas esferas.

En este punto es donde podemos comprender a partir de un famoso caso de manipulación de vida, no tanto las cuestiones relativas a qué son las distintas ciencias que fueron surgiendo, sino cómo funcionan. La pregunta que Canguilhem decía que debía hacerse la biología cada vez que investigaba, es decir la pregunta por la «función», es la misma que se hacen ahora quienes trabajan en ella. La diferencia, veremos, reside en que lo que antes se creía imbatible porque estaba respaldado por un procedimiento objetivo, hoy no es más que uno de los caminos posibles que hay que experimentar para seguir descifrando el secreto de la vida.

El 24 de febrero de 1997 la prensa mundial divulgó el nacimiento de Dolly, una oveja clonada en Edimburgo a partir de una célula de otra oveja adulta. El *New York Times* publicó la primicia y la revista *Nature*, posteriormente, le dio credibilidad al trabajo realizado por el equipo científico dirigido por Ian Wilmut.

Representantes de distintos ámbitos se pronunciaron rápidamente sobre este suceso, contribuyendo a la instalación de una polémica de difícil resolu-

ción asociada, sobre todo, a la posibilidad de aplicar las técnicas de clonación en seres humanos. Con el correr del tiempo, podríamos decir que las posiciones se han ido flexibilizando hasta llegar a un consenso en lo que respecta a las lecturas técnicas de lo que pasó. Tanto las comunidades religiosas como las científicas interpretan en forma similar el fenómeno y se diferencian, principalmente, al momento de la regulación de la investigación exigiendo mayor control, los primeros, y mayor libertad, los segundos. Esta situación obliga a las partes a una permanente negociación de la que la sociedad en su conjunto no permanece ajena.

El gran debate suscitado en torno a la noticia permitió la instalación del tema en la agenda pública a gran escala, obligándonos a todos a preguntarnos acerca de si estaba bien o mal permitir la clonación de los seres vivos en general y del hombre en particular. Los religiosos, los intelectuales de todas las orientaciones ideológicas, las universidades, los gobiernos, las ONG y la prensa incentivaron la discusión haciendo circular sentidos en relación con la libertad, la identidad, la eugenesia, la dominación. El uso de un lenguaje tan específico adoptó muchas veces forma de metáforas vacías que con el tiempo fueron naturalizándose y perdiendo poder heurístico, tales como «el impacto de la ciencia»¹⁷ (Lizcano, 1996:138). Pero, más allá de la lucha por el poder semiótico que se vivió y se vive, lo que no se puede negar es la incorporación —de una vez y para siempre— de un vocabulario y una agenda de temas relacionados con el problema de la vida que está en boca de todos.

Hoy podemos decir que el susto pasó o que al menos está latente, dado que las técnicas de clonación en humanos se siguen desarrollando solo que tomando en cuenta los reparos éticos del caso. Por ejemplo, se han logrado reproducir células madre para el tratamiento de enfermedades congénitas o adquiridas, a partir de células adultas de médula ósea o de cerebro (evitando la obtención de las mismas a partir del cultivo de embriones humanos). Asimismo, existen casos de animales transgénicos a partir de células humanas para la obtención de proteínas terapéuticas. Tal es el producto realizado por una importante empresa argentina de biotecnología: «El primer logro de Biosidus en su Proyecto Tambo Farmacéutico fue la producción de somatropina (hormona de crecimiento humana recombinante) en leche de vacas transgénicas» (Biosidus, 2014:s/p).

17 Conforme a Lizcano: «Si lo que se construye de manera confusa y entremezclada puede presentarse como conocimiento limpio y puro es porque la metáfora no solo organiza los contenidos del conocimiento científico, lo modos en que se percibe o construye la naturaleza, sino también la imagen de la propia ciencia, el modo en que la gente percibe la actividad de los científicos y el contenido de sus formulaciones, la manera en que se reelabora teóricamente todo el proceso que acabamos de sintetizar.» (1996:138).

Sin embargo, todo está por hacerse en el campo de la biotecnología y es necesario tener una mirada atenta y crítica de lo que va aconteciendo porque son muchos los intereses que se mezclan en la tarea científica. A nuestro criterio el «efecto Dolly» es un elemento clave para la instalación de la práctica del bioarte también, y es por ello que recurrimos a un universo variado de fuentes para no quedarnos en un análisis solo estético de esta práctica artística. Por el contrario, optamos por concebirla como una consecuencia social de aquel momento histórico, del cual el arte también fue partícipe.

Pero no es solo el contexto lo que abrió el camino para el cruce arte y ciencia que nos interesa presentar. Evelyn Fox Keller arriesga que la clave de todo para lograr el nacimiento de Dolly fue el *método* (o la ausencia del mismo, agregaríamos nosotros):

Hasta la fecha, se sabe poco del fundamento molecular de esa compatibilidad, y el éxito en encontrar un método eficaz dependió considerablemente más de los trucos del oficio —con un gran componente de ensayos y errores— que del conocimiento de la base real de la reprogramación, o siquiera de qué significa exactamente la palabra. (Fox Keller:97)

Por otra parte, Fox Keller también cuestiona la ceguera de la ciencia al depositar en la biología molecular el poder de descifrar la vida. El objetivo de la genética, a partir del descubrimiento del ADN en 1953, se concentró en descifrar la secuencia del genoma humano hasta llegar al Proyecto que le dio su nombre en 1990 (PGH: Proyecto Genoma Humano). Sin embargo, lo que se perdió de vista fue el hecho de que la vida es más que la suma de su información: el gen solo no determina nada sino su combinación, y eso es algo que no se puede descifrar de antemano y con exactitud.

La especialización de la ciencia, al interior de una misma disciplina, hizo que se perdiera de vista la propia complejidad de la vida.

Snow postula una teoría respecto del origen histórico de la separación entre las disciplinas «duras» y «blandas», así como de las consecuencias de la especificidad a las que cada conjunto se abocó. Infiere que la brecha entre las «dos culturas» (literaria y científica) proviene, en parte, de una mala comprensión del cambio histórico profundo que significó la revolución industrial. Para el autor, si la ciencia y las humanidades hubieran reconocido la nueva jerarquía de la ciencia aplicada y los beneficios sociales del modelo industrial (por sobre el anterior —el agrario—), el mundo del conocimiento, en general, habría limitado su ciega especialización en pos de un intercambio más rico entre las distintas áreas. De esta manera, se habría contribuido a un modelo de investigación integrado y complejo donde, por ejemplo, parafraseando a Flusser,

la tecnología no quedara en manos de los técnicos, solamente, o el arte no fuera asunto de la filosofía exclusivamente.

Por otra parte, Snow sostiene que al reconocer el cambio en la matriz tecnológica se habrían anticipado a todas las otras revoluciones que se sucedieron en el seno de la ciencia, como la liberación de la energía atómica, la electrónica, etc. En este sentido, el autor sugiere que una ciencia unificada y abierta a «vivencias no articuladas» (Flusser: 77), como fueron los sorprendentes avances científicos del siglo xx, habría acompañado mejor los cambios de época que produjeron las transformaciones tecnológicas en la vida social. Por su parte, la reflexión de Fox Keller no se queda solo en el problema del excesivo aislamiento del conocimiento sino que también reconoce la cuasi ausencia de un método científico en las investigaciones genéticas. Lo que se ha descubierto hasta el presente ha sido, en su mayoría, producto de la aplicación reiterada de una técnica que, tras acierto y error, fue marcando el destino de las investigaciones. Así se explica el caso de la oveja Dolly cuyo nacimiento todavía no se ha comprendido totalmente dado que, en reiteradas oportunidades, lo que acontece es que la pura experimentación genera los descubrimientos, descartando la existencia de un objetivo predeterminado y de un conjunto de pasos a seguir que buscan la consecución de dicho objetivo. Podríamos decir que, en algunos casos, el método es reemplazado por el uso y abuso de una técnica y el producto conseguido no es un hecho que viene a verificar o falsar una teoría, sino un signo de pregunta que confirma una intuición y que genera más dudas que certezas.

Desde el punto de vista de la biología, podemos rastrear el reconocimiento del uso de protocolos (no de métodos) basado en la aplicación continua de técnicas donde el azar se ha incorporado como parte de la explicación de los resultados; esta forma experimental de proceder es similar a la que utiliza el arte que viene sufriendo, desde hace más de medio siglo, transformaciones que dificultan su conceptualización. La apertura hacia nuevos horizontes de conocimiento, junto con la incorporación técnica que eso trae aparejado, ha dado lugar a la aparición de artistas —en condiciones de manipular los mismos elementos que utilizan los científicos— en los laboratorios.

El uso de protocolos —guías de experimentos— puede ser utilizado tanto por el arte como por la ciencia. En el caso de esta última, los mismos se combinan persiguiendo un fin epistemológico vinculado a la producción de un conocimiento nuevo, ya sea técnico, teórico o instrumental (bienes y servicios).

En el caso del arte, no existe la obligación de obtener un resultado innovador. Esto es algo que diferencia a ambas maneras de crear pero que, al mismo tiempo, las emparenta, dado que demuestra la ausencia de un determinismo en la metodología de trabajo utilizada. Es por ello también que puede suce-

der que el arte produzca conocimiento científico. Así como que la ciencia desarrolle una mirada estética sobre su propia práctica y pueda capitalizar esas reflexiones en función del desarrollo de una investigación más compleja.

Los márgenes de libertad que cada uno posee, y que construimos a partir de una visión moderna donde el arte y la ciencia constituyen esferas autónomas y aisladas de las demás, se potencian al momento del intercambio interdisciplinar que supone el bioarte —y que, desde la perspectiva de la historia de las ciencias de la vida, habilitó la biotecnología.

En este contexto, los artistas y los científicos pueden complementarse armónicamente, sin anularse. Esto se debe a que, como hemos visto, las trayectorias de cada una son disímiles y están cargadas de imaginarios y maneras diferentes de intervenir en la realidad.

No es fácil encontrar el equilibrio, pero la práctica del bioarte ha dado muestras de que es posible pensar en una convivencia pacífica entre artistas y científicos que contagie y derribe, definitivamente, las fronteras histórico-políticas que han limitado el desarrollo de una forma de investigar más humana.

Capítulo 2.

El arte de lo vivo

¿Qué tienen en común una coneja transgénica, un cuadro pintado con bacterias y un planisferio de ADN? En los tres casos, podemos afirmar, nos encontramos frente a ejemplos representativos de bioarte. Sin embargo, cada obra tiene características totalmente diferentes tanto en su modo de producción como en su formato de presentación.

Antes de dar lugar al análisis teórico de los elementos que hermanan obras vivas, estáticas e interactivas dentro del concepto de bioarte, presentaremos una descripción pormenorizada de las mismas con el objetivo de establecer un punto de partida para la mejor comprensión de las reflexiones que se desarrollarán.

Vivo, estático e interactivo

Alba

La coneja bautizada Alba fue realizada por Eduardo Kac, artista brasileño, en colaboración con un laboratorio francés ubicado en la ciudad de Avignon, Francia. La particularidad del animal reside en que su ADN fue modificado realizando una combinación con un gen fluorescente perteneciente a la especie

de medusa *Aequorea Victoria*, de tal manera que, sometida a una intensidad de luz azul de una excitación máxima de 488 nanómetros, emite una luminiscencia verdosa. El «conejo fluorescente», como popularmente se lo conoce, vino al mundo con el objetivo final de integrarse a la sociedad como una mascota transgénica de las que en el futuro abundarán en nuestros jardines, según el artista. Inspirado en la larga historia de creación de razas caninas que el hombre ha desarrollado desde hace cincuenta mil años para llegar al perro doméstico —un ser artificial—, Kac pretendía con Alba crear un animal quimérico que, gracias al avance de la ciencia y la tecnología, hoy es posible materializar y no solo imaginar a partir de los mitos helénicos. Sin embargo, sus planes no pudieron concretarse. La coneja no pudo salir del laboratorio y los medios se hicieron eco del confuso secuestro.

El proyecto GFP *K-9* fue propuesto en 1999 en el Festival *Ars Electronic* de Linz, Austria. La idea original planteaba la posibilidad de crear un perro luminiscente que fuera físicamente igual a cualquier perro pero que, bajo luz ultravioleta, resplandeciera como la medusa bajo el agua. Debido a que el genoma del perro no había sido todavía mapeado, Kac tuvo que modificar su idea original y al año siguiente presentó GFP *Bunny* (la sigla GFP significa *Green Fluorescent Protein* —Proteína Verde Fluorescente—).

El proyecto se planteó en tres etapas. La primera fase se completó con el nacimiento de la coneja en febrero de 2000 en Jouy-en-Josas (Avignon). La misma fue exitosa gracias a la ayuda del zólogo Louis Bec y de los científicos Louis-Marie Houdebine y Patrick Prunet. El nombre de Alba fue elegido por la familia Kac (padre, madre e hija). La segunda fase estuvo compuesta por el interminable debate que suscitó la presentación pública del nacimiento de la coneja en el contexto de la conferencia *Planet Work*, realizada en San Francisco, Estados Unidos, el 14 de mayo de 2000. Finalmente, la tercera etapa se concretaría cuando la coneja se instalara en la casa del artista en Chicago y se integrara a la vida familiar, previa exposición de la misma junto al autor en una galería francesa. Sin embargo, la polémica que generó la presentación pública del animal llevó a que el director del INRA (Institut National de Recherches Agronomiques) impidiera la salida de Alba no sólo en contra de los intereses del artista, sino también en contra de la voluntad de los científicos que habían trabajado en el proyecto. La crónica del diario francés *Midi Press* del 20 de junio de 2000 expresa sobre la liberación de la coneja:

El viernes pasado, el director general del organismo ha hecho saber que no sería técnicamente posible. «Esta es una prohibición encubierta», insiste Louis Bec expresando «un violento descontento». Esta decisión, que él calificó de «injustificable», desafía no solamente el objetivo de «Avignon Numérique» que es el de

instaurar el debate público alrededor de las tecnologías actuales, sino también el proyecto de Eduardo Kac. «Para mí, explica el artista, se trata de trasladar el espacio privado del laboratorio al centro del espacio social, transformando el objeto en sujeto» (traducción propia).¹

La gran desilusión que manifestaron el artista y los científicos, especialmente Louis Bec —quien jugó a su vez el rol de productor del proyecto—, se debió a que la coneja debía presentarse al público en el festival *Avignonnumérique*, en junio de 2000. Kac explica en el catálogo de la muestra «L'art biotech» realizada en Nantes en 2003 que su intención era instalarse una semana con Alba en la galería «Grenier» de Sel (Avignon), a fin de que el público los encontrara a los dos juntos (posteriormente se llevaría la coneja a Chicago a vivir con su familia). Toda la polémica que el director del INRA quiso controlar y apagar rápidamente impidiendo la salida del animal del laboratorio, potenció la atención de los medios de prensa alimentados por el artista y el científico Bec, quienes se ocuparon de denunciar el acto de censura en cada entrevista y a través de internet.

El proyecto GFP *Bunny* derivó en una gran operación de prensa que llegó a ocupar la tapa de los diarios más importantes como *Le Monde*, *Boston Globe*, *Folha de São Paulo*, etc., y compitió con grandes temas en boga en ese momento como los juegos olímpicos 2000 y la campaña presidencial en Estados Unidos. Dos años después de iniciado el conflicto, Kac organizó en París una campaña para continuar con su cruzada de conseguir la liberación y la tenencia del animal. Conferencias, programas de televisión, encuentros públicos y privados fueron organizados por el equipo de rescate de Alba. Todo acompañado de una pegatina de siete afiches diferentes por los más emblemáticos barrios de París. Los carteles ilustraban la única foto que el artista se había sacado con la coneja y distintas leyendas que rezaban: *Famille*, *Éthique*, *Médias*, *Art*, *Nature*, *Science*. La serie de fotos *Libérez Alba* buscaban exhibir las distintas lecturas posibles del Proyecto GFP *Bunny*.

Desde mediados del año 2000 hasta principios de 2003, las incesantes reacciones al GFP *Bunny* fueron al mismo tiempo intensas y fascinantes, acompañadas de

1 *Vendredi dernier, le directeur général de l'organisme a fait savoir que ça n'allait pas être techniquement possible. «C'est une interdiction déguisée», martèle Louis Bec exprimant «un violent mécontentement». Car cette décision, qu'il qualifie "d'injustifiable", remet en cause non seulement l'objectif d'AVIGNONnumérique qui est d'instaurer le débat public autour des technologies actuelles, mais le projet d'Eduardo Kac. «Pour moi, explique l'artiste, il s'agit de déplacer l'espace privé du laboratoire au centre de l'espace social en transformant l'objet en sujet».* (Diez, 2000:s/p)

un fecundo debate donde la defensa y la oposición estaban a la misma altura una de la otra. Como yo lo esperaba, el debate se intensificó, se enriqueció, siendo más sutil y matizado. Estas reacciones al GFP Bunny constituyen en sí mismo un material extremadamente rico (traducción propia).²

Si bien hasta el presente el proyecto no pudo concretarse en su totalidad, la complejidad del enfoque con el que trabaja Kac ha contenido esta deriva mediática sin perder la potencia artística que impone lo nuevo, y la dimensión crítica de la obra. Asimismo porque el ser transgénico Alba no es «la» obra sino toda la investigación que hay en ella, tanto científica como social. La coneja es una parte importante de este todo que es *GFP Bunny* donde la creación de un animal quimérico que no existe en la naturaleza incluye también de manera central:

(1) diálogo en curso entre profesionales de distintas disciplinas (arte, ciencia, filosofía, derecho, comunicaciones, literatura, ciencias sociales) y el público sobre las implicaciones éticas y culturales de la ingeniería genética; (2) respuesta a la supuesta supremacía del ADN en la creación de vida en favor de una comprensión más compleja de la relación entrelazada entre genética, organismo y entorno; (3) extensión de los conceptos de biodiversidad y evolución para incorporar obras precisas al nivel genómico; (4) comunicación interespecífica entre humanos y un animal transgénico; (5) integración y presentación de *GFP Bunny* en un contexto social e interactivo; (6) examen de la nociones de normalidad, heterogeneidad, pureza, hibridación y otredad; (7) consideración de una noción no semiótica de la comunicación, como el hecho de compartir material genético a través de las barreras tradicionales; (8) respeto público y aprecio por la vida emocional y cognitiva de los animales transgénicos; (9) expansión de los límites prácticos y conceptuales de la práctica artística para incorporar la invención de vida. (Kac, 2010:369)

Con Proyecto *GFP Bunny* Kac produce una obra compleja que requiere de conocimientos específicos en ciencia y humanidades, además de: innovación tecnológica (la proteína GFP es regularmente utilizada como biomarcador en investigación genética, en cambio, Kac propone utilizarla en todo el cuerpo como un marcador social), conciencia ética, dominio de fuentes históricas, atención a las consecuencias sociales, conocimiento de estética, manejo de

2 *De-mi 2000 à début 2003, les incessantes réactions à GFP Bunny ont été à la fois intenses et fascinantes, accompagnées d'un débat fécond où soutien et opposition étaient aussi forts l'un que l'autre. Comme je l'espérais, le débat est intensifié, est devenu plus riche, plus subtil et nuancé. Ces réactions à GFP Bunny constituent en soi un matériau extrêmement riche.* (Kac en Sollini y Hauser, 2003:34)

estrategias de comunicación y financiamiento, entre tantas otras cosas. Un ejemplo de bioarte que marca tendencia pero que no se impone como la única alternativa dentro del género.



Eduardo Kac, GFP
Bunny, 2000

Biopinturas

Cuadro pintado con bacterias podría considerarse una frase sin sentido ya que las bacterias son microorganismos que están totalmente fuera de nuestro alcance visual. En consecuencia, si no las podemos ver cómo podríamos pintar con ellas, pensaría cualquier persona con un mínimo de conocimiento sobre biología. Sin embargo, sabemos que la ciencia estudia las bacterias con la ayuda de microscopios y que estos microorganismos existen en grandes cantidades en todo el planeta (algunas resisten las condiciones extremas del espacio exterior) y en todos los seres vivos, incluidos los humanos. Muchas de las bacterias sirven para protegernos de enfermedades mientras que otras como el cólera, la lepra, la sífilis pueden matarnos. Es por ello que la ciencia ha ido progresando en el desarrollado de antibióticos para proteger nuestra especie.

Alexander Fleming fue el primer científico que «descubrió» la forma de combatir a los microorganismos que atentaban contra la salud humana. Él vio lo que muchos otros científicos pasaron por alto en sus laboratorios. Y la forma en que lo vio tiene que ver con una sensibilidad que había desarrollado a partir de su inclinación hacia la pintura. Además de ser un gran científico, Fleming fue un gran innovador en lo que respecta a las artes visuales. En sus ratos libres realizaba pequeñas pinturas con bacterias que luego resultaron ser más que arte.

Uno podría ver estas pinturas como otra manifestación de las formas extrañas en que los científicos se obsesionan (los biólogos tienen tendencia a desarrollar pasatiempos peculiares como coleccionar: trenes en miniatura, fotografías de lápidas, vidrios rotos). Pero a medida que los científicos comenzaron a reconsiderar la historia de Fleming, se hizo evidente que estas pequeñas pinturas eran más que arte (traducción propia).³

Mucho antes de descubrir la penicilina, Fleming ya era miembro del «Chelsea Arts Club», donde pintaba acuarelas en forma *amateur*. No se sabe bien cómo fue que un día decidió pintar con bacterias. Algunos dicen que el parecido entre el pincel y el *loop* (herramienta que utilizaba para inocular bacterias) lo llevaron a imaginar nuevos paisajes. También se piensa que en su trabajo en el Hospital St. Mary de Londres, donde atendía pacientes con sífilis —en su mayoría artistas—, pudo haberse «contagiado» de la vocación de los enfermos al punto de intercambiar lecciones de pintura a cambio de tratamiento médico. Fleming fue un artista autodidacta; nunca tuvo un entrenamiento artístico sistemático por lo que pintaba lo que se le ocurría. Según publica la revista *Smithsonian*: «*The paintings had little in the way of dimension or nuance and yet still had a vigor, heightened by the reality that they in fact were alive. As one breathed on the paintings, they breathed back*» (Dunn, 2010: s/p).

El punto es que Fleming realizaba sus obras con organismos vivos, usando bacterias pintaba bailarinas, casas, soldados, madres alimentando a sus hijos, monigotes peleando y otras escenas. La modalidad que utilizaba consistía en hacer crecer microbios con diferentes pigmentos naturales en los lugares donde quería diferentes colores. Llenaba un disco de Petri —plato redondo de vidrio— con agar —medio de cultivo de consistencia gelatinosa— y luego inoculaba con el *loop* («anza» en español) secciones del plato con especies heterogéneas. Las pinturas eran técnicamente muy difíciles de realizar. Fleming tenía que encontrar microbios con distintos pigmentos y después sincronizar sus inoculaciones de modo tal que todas las especies maduraran al mismo tiempo. Según Dunn, «*these works existed only as long as it took one species to grow into the others*». ⁴ Cuando esto sucede, las líneas entre, por decir, el sombrero y la cara se borran en el sentido de que ya no es posible identificar con

3 One could view these paintings as just another manifestation of the strange ways in which scientists become obsessed (biologists have more than a fair share of quirky hobbies—miniature trains, headstone photography, broken glass collections). But as scientists have begun to reconsider Fleming's story, it has become clear that these little paintings were more than art. (Dunn, 2010:s/p)

4 «Estos trabajos duran solo el tiempo que le toma a una especie crecer dentro de las otras» (traducción propia).

claridad la forma del dibujo. Las bacterias continúan creciendo unas adentro de otras y van alterando la representación. Así como se desdibuja el límite entre las bacterias, Dunn agrega: «*so too were the lines between art and science*».⁵

La paleta de colores/bacterias de Fleming fue creciendo con el tiempo. Su búsqueda estaba guiada muchas veces por la necesidad de obtener matices para sus pinturas. Descubrir una extraña nueva cepa en las bacterias le traía felicidad y las coleccionaba pensando en que algún día podrían servirle para algo más.

Dunn explica que una mañana, al entrar en su laboratorio, Fleming se encontró con una sorpresa que benefició a toda la humanidad:

En esa fatídica mañana, lo que Fleming descubrió en realidad era, en cierto modo, una versión de una de sus pinturas. Cada una de las colonias de las bacterias estafilococos que había inoculado en la placa, se habían convertido en una pequeña forma semejante a un planeta o una estrella en un cielo nocturno. Pero allí entre sus planetas salvajes había algo más, un cuerpo más grande y ligero en la parte superior del plato, el hongo de la penicilina. En torno a ella el cielo estaba oscuro, donde las bacterias morían. Esta fue su obra maestra, su «sol naciente», la pintura que salvaría más vidas que cualquier otro descubrimiento (traducción propia). (s/p)⁶

Con la ayuda del microscopio, Fleming pudo observar el moho que se destacaba en su dibujo como una línea clara y etérea e identificarlo como hongos de Penicilina. Alrededor del novedoso microorganismo, el científico reconoció que habían muerto las bacterias de estafilococo que él mismo había inoculado antes de abandonar por unos días el experimento/pintura.

Indudablemente muchos otros científicos vieron la penicilina en sus platos de Petri pero la desecharon pensando que eran fallas en el experimento. Solo el ojo de artista de Fleming pudo ver en el «error» el descubrimiento, en la «falla» la potencia de la solución para combatir las bacterias mortales. Fleming concebía la ciencia como el vívido acto del descubrimiento, por lo tanto, encaraba la tarea científica como quien va en busca de «accidentes». Según Dunn, era imposible que pasara por alto un fenómeno inexplicable como el que vio aquella mañana. Su función era acumular «accidentes» y estudiarlos con el objetivo de que, en algún momento, hicieran sentido.

5 «También lo eran las líneas entre el arte y la ciencia» (traducción propia).

6 *On that fateful morning, what Fleming actually discovered was, in a way, a version of one of his paintings. Each of the colonies of Staphylococci bacteria that he had inoculated on the plate had grown into a small shape resembling a planet or a star in a night sky. But there among his wild planets was something else, a larger, lighter body at the top of the dish, the Penicillium fungus. Around it the sky was dark, where the bacteria were dying. It was his masterpiece, his «rising sun», the painting that would save more lives than any other discovery.*

Es por ello que el descubrimiento de la penicilina en 1928 no fue la excepción en su carrera. La curiosidad de Alexander Fleming no tenía límites. Como se explica en el catálogo del museo *Alexander Fleming Laboratory Museum*: «En 1921 (...) descubre la lizosima mediante la demostración de que su mucosa nasal tenía la propiedad de inhibir el crecimiento de ciertos tipos de bacteria en cultivo» (2010:s/p).

Sin embargo, la historia no fue tan objetiva como narra el folleto. Por el contrario, fue «accidentalmente» que un moco cayó de la nariz de Fleming —procedente de un estornudo— sobre una placa de Petri en la que crecía un cultivo bacteriano. El médico decidió guardar la muestra y al cabo de dos o tres semanas (Fleming solía dejar los cultivos durante un largo tiempo para ver su evolución), vio que alrededor de la mucosa no había colonias de bacterias. El fluido nasal había atacado las bacterias. Esta observación le permitió deducir que había algo en su mucosa que no permitía el desarrollo de los gérmenes. Ese «algo» era la lizosima, una proteína que se encuentra presente en las lágrimas y la saliva, y que actúa como una barrera frente a las infecciones. Una especie de antibiótico natural.

Los cuadros hechos con bacterias de Fleming han dejado varios descendientes en el arte moderno (así como el método artístico de Fleming ha sido heredado por algunos grupos de científicos que siguen buscando en lo inusual el descubrimiento, adelantando sus mentes al cambio en lugar de a la inversa.) Entre ellos podemos remarcar el trabajo de la artista argentina Luciana Paoletti que, casi un siglo después, crea a partir de la manipulación de bacterias, hongos y demás microorganismos. La particularidad de esta artista es que ella es, a su vez, Doctora en Ciencias Biológicas y tiene un Posdoctorado en Biología Molecular y Celular (lo que la asemeja un poco a Fleming). La fascinación que produce en un artista proveniente de las Bellas Artes enfrentarse a los recursos y los métodos de otras esferas de producción de conocimiento es muy distinta de la que produce en un especialista en la materia, como es el caso de Paoletti. El modo de relacionamiento respecto de los materiales y las problemáticas propias de la biología cambia cuando el que experimenta está largamente familiarizado con el trabajo en el laboratorio. Es por ello que la artista argentina reconoce que su búsqueda es estética más que ‘experimental’, en el sentido de dejarse llevar por nuevos procedimientos o darle predominio a los artefactos que generan las obras por sobre los resultados de las mismas.

Paoletti posee distintas series donde predomina la lógica pictórica del armado de la obra. La artista aprovecha el conocimiento que tiene de las bacterias para seleccionar, de acuerdo con su tipología física y su coloración, las que más le sirvan para el armado de sus cuadros. En su *atelier* —compuesto por una mesa de trabajo donde se apoya una cámara fotográfica y un conjunto

de elementos básicos de laboratorio como: mechero, placas de Petri, anzas, pipetas, etc.— la artista elabora bocetos a mano que luego intenta imitar con el cultivo de los microorganismos, y que congela fotografiando el resultado en el punto deseado. El conocimiento de las bacterias así como los hongos que predominan en su medio, le permite aislar y multiplicar aquellos que le interesan, ya sea por su textura, su color o su forma. Posteriormente, los ubica y cultiva de acuerdo con su dibujo.

Otro recurso que utiliza es el medio de cultivo para la alteración de los colores. Muchas veces los medios de cultivo vienen preparados y tienen un color predeterminado, propio de la fórmula con la que fueron elaborados. Pero también pueden combinarse «artesanalmente» entre sí o mezclarse con sales y agar, lo que les otorga una coloración diferente y una consistencia sólida, gelatinosa. De todas maneras, la artista reconoce: «Armo primero el boceto en papel y después lo paso a la placa. No puede quedar nunca igual. Yo voy a armar una idea de lo que quiero» (Paoletti en Stubrin, 2014:133).

Sin embargo, la artista no trabaja solo con el prediseño de sus obras. También, como Fleming, juega con el azar que opera en el comportamiento de los microorganismos. Así por ejemplo, en su blog podemos encontrar biopinturas de las series fotográficas: *Retratos*, *Momentos* y *Paisajes*. En los tres casos, la artista captura en una placa las bacterias del entorno preciso o de una persona en particular. Así como Fleming utilizaba su propia mucosa para experimentar, para *Retratos*, Paoletti le entrega a sus musas (amigos, pareja, etc.) una placa estéril donde deben dejar plasmadas partes de las bacterias de su cuerpo. «Algunos soplan, otro se lo pasan por el pelo» (Paoletti en Stubrin:133), cuenta la artista quien si cree necesario, coloca un papel de color debajo de la placa al momento de sacar la foto, de forma tal que resalten mejor las colonias de bacterias que aparecen en cada caso.

Para el proceso de la serie *Momentos*, la artista abre platos de Petri estériles en su fiesta de cumpleaños, por ejemplo, para que se depositen todos aquellos seres invisibles que nadie invitó. Es decir todos los microorganismos que se encuentran en el aire de su casa así como aquellos que traen sus amigos de la calle —prendidos en su cuerpo o en su ropa—. Una vez terminada la fiesta, los cultiva en su laboratorio privado, armando una composición estética, y los fotografía. Al año siguiente los expone en su nueva fiesta de cumpleaños a los invitados formales, de carne y hueso, con la intención de dar cuenta de que no son solo ellos quienes están presentes en la celebración de su natalicio. El objetivo de la artista es siempre hacer visible lo invisible —para el ojo humano.

Finalmente, Paoletti —quien vive en la ciudad de Rosario— explica que la serie *Paisajes*:

Surge de ver las fotos que hice. Me remitían mucho a paisajes impresionistas, entonces, empecé a salir a buscar paisajes. Salgo y estoy un rato capturando las bacterias que hay en ese lugar. Y después lo que hago es editar las fotos y quedarme con aquellas que son más parecidas a los paisajes impresionistas. Las enmarco grandes con marcos dorados, tipo antiguos. En el caso de los retratos también las enmarco con marcos que son bien de retrato. (133)

La artista utiliza técnicas de microbiología para analizar los microorganismos presentes en diferentes paisajes. *Costa Nocturna*, *Noche de carnaval*, *Plaza San Martín*, *Atardecer sobre la costa del Paraná* son algunas de las escenas que elije. El procedimiento es muy similar al que utiliza para la serie *Retratos*. Paoletti elige un lugar donde instalarse —a una hora precisa— a capturar en sus discos de Petri los seres invisibles que habitan ese espacio. Con el objetivo de imitar los paisajes impresionistas, cultiva los materiales obtenidos del ambiente en el laboratorio y los fotografía. Posteriormente, manipula las imágenes obtenidas mediante programas de edición de imágenes y escoge aquellos que más se acercan a la estética impresionista.

Capturar lo vivo es uno de los desafíos del bioarte. Paoletti opta por la fotografía y a futuro, según cuenta, incorporará el video también. Fleming, en cambio, usaba papel:

Si un disco de papel se coloca sobre la superficie de una placa de agar, el material nutriente se difunde a través del papel de manera suficiente para mantener el crecimiento de muchos microorganismos implantados en dicha superficie de papel. En cualquier etapa, el crecimiento puede detenerse por la introducción de formalina. Finalmente, el disco de papel, con el cultivo en su superficie, puede ser removido, secado y montado adecuadamente (traducción propia). (en Kac, 2007:345)⁷

Fleming aclara que este método es muy útil para crear materiales didácticos y muestras especiales para museos. Asimismo, destaca que los cultivos de bacterias cromogénicas —impregnados y secados sobre una superficie de papel— pueden preservarse intactos por dos años, sin que los colores se alteren a menos que los «especímenes» (como los llama el médico/artista) hayan sido expuestos a la luz, especialmente a la luz solar.

7 *If a paper disc is placed on the surface of an agar plate, the nutrient material diffuses through the paper sufficiently to maintain the growth of many microorganisms implanted on the surface of the paper. At any stage, growth can be stopped by the introduction of formalin. Finally the paper disc, with the culture on its surface, can be removed, dried, and suitably mounted.*



Luciana Paoletti, Espacios intransitables, 2012.



Luciana Paoletti, Laura y Atom, 2012.

Mapas de información

En escala decreciente, hemos citado ejemplos de expresiones bioartísticas que involucran desde animales hasta bacterias. Ahora vamos a ir un poco más lejos dentro de la misma escala para presentar una obra que trabaja con ADN. Se trata de una instalación del artista norteamericano Paul Vanouse. La obra se llama *Ocular Revision* (2010) y fue ganadora en 2012 del segundo premio VIDA 13.2 (concurso organizado por la Fundación Telefónica de España). La instalación permite visualizar el ADN de una manera diferente de la que impone la «posbiología», marcada por la impronta informática y estadística de organización de la información. La «pos-biología», según Vanouse, comienza a finales del siglo XX cuando el ADN pasa a ser considerado un código por sobre una sustancia material. Consecuencia del apogeo de las bases de datos, las coordenadas cartesianas (ejes x/y) y la fantasía cibernética de que la infinita complejidad del «organismo húmedo» (*wet organism*) puede traducirse a un simple código genético cuantificable que ejerce un control total sobre la carne. Poniendo en discusión el modo estandarizado de visualización de la información genética que ha logrado instalar la ciencia condicionando, asimismo, su propia capacidad de producción de conocimiento, Vanouse propone ver las cosas de otra forma. En este sentido, frente al clásico dispositivo rectangular de electroforesis⁸ (que facilita la lectura estadística de la información), el artista crea un dispositivo circular donde el ADN se expresa desde la periferia hacia el centro mediante la corriente eléctrica que circula por el gel. En vez de deslizarse en forma de bandas lineales, cada ADN sembrado en el gel florece en forma radial de acuerdo con su masa molecular. Es por ello que algunos “corren” más y otros menos. Todo depende de su tamaño. Al identificar con un software creado especialmente por el artista la masa de ADN y la enzima que puede cortarlo en la medida que él desee, Vanouse trabaja a la manera de Paoletti: dibuja el mapa del continente occidental, por ejemplo, y luego calcula qué ADN le sirve para lograr expresar por ese medio su cartografía.

Ocular Revision intenta empujar suavemente la imagen del ADN de nuevo hacia el campo de la biología. El objetivo (al menos en la actualidad) es obligar a leer el ADN como sustancia más que como mero código para así conseguir romper un cierto estancamiento en la genética causada por su operacionalización demasiado simplista» (traducción propia). (Vanouse, 2010: s/p)⁹

8 La electroforesis es un método de laboratorio en el que se utiliza una corriente eléctrica controlada con la finalidad de separar moléculas según su tamaño y carga eléctrica a través de una matriz gelatinosa.

9 *Ocular Revision attempts to nudge DNA imaging back toward the realm of biology. The goal (at least at present) is to force DNA to be read as substance rather than mere code and*

La obra juega en torno a la idea de «mapa genético» que trastoca el sentido biológico de los términos para hacer eje en el uso del ADN como medio y no como sujeto de la obra. En este sentido crea mapas «de» ADN en lugar de centrarse en el despliegue de un ADN específico como elemento de valor. En ciencia, la importancia del ADN está en su capacidad para expresar información que puede ser utilizada, por su «exactitud», para identificar personas, enfermedades, etc. Luego de las huellas digitales, el ADN es la marca que nos hace únicos y, conforme al uso que se le dé, puede ser muy poderoso. Vanouse cuestiona el sentido del ADN como «*fingerprints*» porque esconde la variabilidad que hay detrás de un estudio genético. Se ha instalado la idea (deliberadamente, tal vez) de que las huellas de ADN son tan reales como la estampa de un dedo en un vaso de vidrio. Sin embargo, esa imagen directa que se imprime en cualquier superficie a partir del dedo de una mano, no tiene ningún parecido con la imagen del ADN. Esto se debe a que la segunda no existe en sí misma. Las células no traen consigo huellas de ADN. En consecuencia, existen gracias a miles de procedimientos de laboratorio que permiten la creación de estas imágenes. La policía y la justicia en general encuentran en las pruebas de ADN, por ejemplo, un respaldo de alta tecnología que se corresponde con la evolución técnica de la huella digital. Como explica Vanouse: «*Prosecutors and police like it because juries understand how real fingerprinting works and assume that DNA Fingerprinting is a higher tech version*» (Ludovico, 2011:47).¹⁰

Sin embargo, la naturalización del ADN esconde el determinismo de una técnica que, en realidad, tiene muchas versiones y que puede conducir a una nueva forma de racismo bajo la clasificación de los seres humanos de acuerdo con su composición genómica en lugar de sus características externas (Vanouse problematiza esta cuestión en otras de sus obras llamada *The Relative Velocity Inscription Device*).

La elección de los mapas en la obra *Ocular Revision* puede interpretarse de diferentes maneras. Vanouse expresa, por ejemplo que: «*These "Genetic Maps" could be interpreted as simplistic form-based puns in which the circle is a visual metaphor for a heavenly body like the Earth*» (Vanouse, 2010: s/p).¹¹

Así como existen diferentes tipos de mapas: económicos, políticos, físicos, todos son modelos que intentan reconstruir una versión del mundo mediante

thus hopefully break a certain deadlock in Genetics caused by its overly simplistic operationalization.

10 «A los fiscales y a la policía les gusta porque los miembros del jurado aceptan lo verdaderas que son las huellas digitales y asumen que las huellas digitales de ADN son una versión más sofisticada todavía» (traducción propia).

11 «Estos "mapas genéticos" podrían ser interpretados como simples juegos de palabras basados en formularios en los que el círculo es una metáfora visual de un cuerpo celeste como la Tierra» (traducción propia).

la abstracción y la simplificación. El gesto del artista va en el sentido opuesto. Parece contradictorio, en principio, pero son las metáforas científicas creadas en torno a la abstracción de la información genética las que se han integrado a la cultura y hace falta identificarlas para ponerlas en discusión. Un mapa de ADN y, volvemos a insistir, no sobre el ADN, intenta combatir la fetichización de la información genética usándolo como medio de producción de otros mapas que nada tienen que ver con lo que nos caracteriza a nivel molecular.

El impacto que puede producir en un espectador la manipulación de ADN por parte de un artista también está orientado a desnaturalizar esa técnica tan poderosa que solo los científicos parecen dominar. El secreto de la vida en poder de un artista y proyectado en un museo a la manera de un collage de imágenes creadas para el armado de un mapa, puede ser demasiado para un público desprevenido. *Ocular Revision* usa fragmentos amplificados de ADN de la cepa E. Coli K-12. Primero la bacteria es incubada en colonias, después el ADN es extraído y purificado. Luego *custom primers*¹² (conocidos también como «cebadores») son diseñados a partir de la identificación de las apropiadas regiones de ADN de su genoma con las que se va a trabajar. Estos *primers* se consiguen en el mercado y pueden amplificar fielmente los fragmentos del organismo para que se comporten correctamente en el gel.

Una vez realizada la electroforesis, la instalación se compone de dos mapas de ADN creados por Vanouse (uno representando al hemisferio occidental y el otro al oriental) que son proyectados sobre una pared a los lados del cultivo iluminado por una emisión azul que se activa al presionar un botón. El fondo azul destaca las huellas de ADN en color verde —que la electricidad hizo florecer desde la periferia hacia el centro de la circunferencia y se muestra en forma de video el progresivo avance de las mismas durante la electroforesis hasta llegar a la imagen deseada.

La preeminencia de lo circular por sobre la visualización rectangular/estadística de la información, vuelve a los orígenes de la biología donde los artefactos como el telescopio, el microscopio, el endoscopio y muchos otros más fueron creados en función de la forma de la lente que imitaba la del ojo humano. La pérdida de esa interpretación de los datos condujo también a la pérdida de la visión holística de la biología, explica Vanouse a partir de su interpretación de Michel Foucault sobre la transición entre la biología moderna y la posbiología.

De esta manera, mapas, círculos, huellas componen *Ocular Revision* con el objetivo de aseverar la dimensión física del ADN como sustancia y como medio,

12 Los *primers* o cebadores componen una cadena de ácido nucleico o de una molécula relacionada que sirve como punto de partida para la replicación del ADN.

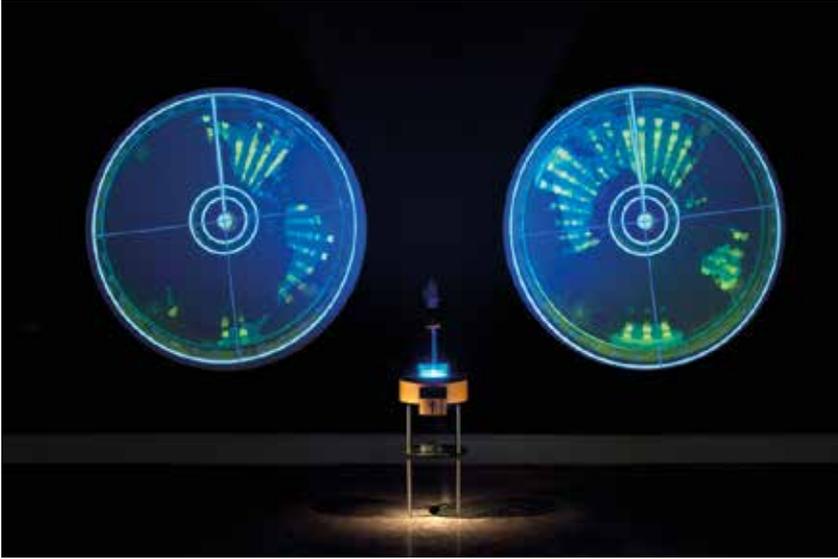
en oposición a la visión determinista del «código comando» (*command code*) o «llamado del destino» (*call destiny*).

James Watson (...) fue quien pronunció la frase que se convirtió en un verdadero emblema del nuevo paradigma científico: «El destino ya no está escrito en las estrellas, está escrito en nuestros genes». Por eso, se supone que basta con tener acceso al oráculo genético para saber todo lo que es, lo que fue y lo que será; y dominar las técnicas de la biología molecular sería una condición tan necesaria como suficiente para alterar el texto del destino. Estos nuevos saberes llevan en sí un fuerte impulso: la ambición de controlar el futuro. (Sibilia, 2010:112)

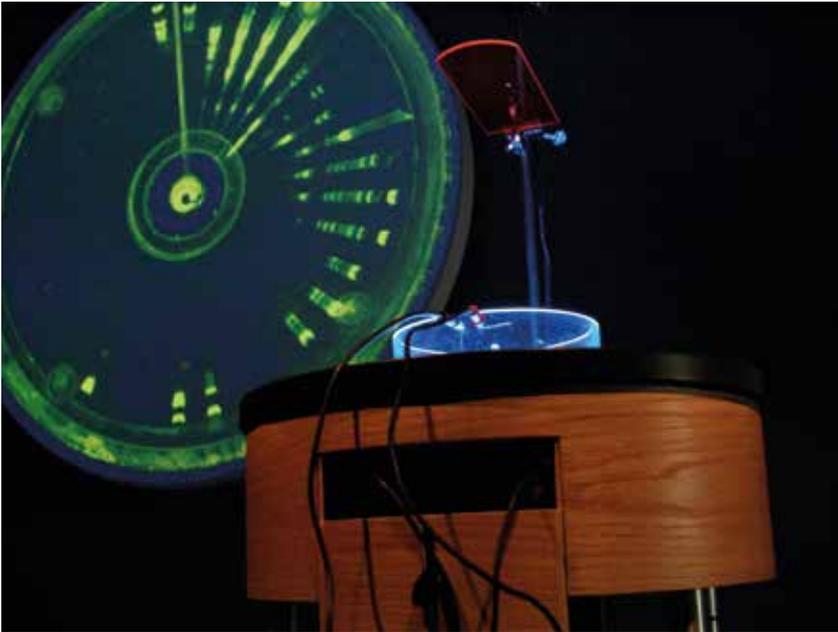
En contraposición a la austeridad del código, Vanouse resalta la sustancia que se encuentra asociada a lo vivo, y que no es ni virtual ni meramente simbólica. En este sentido, el artista intenta combatir la visión simplista de la biología destacando la profunda materialidad de la vida y los procesos vivientes que complejizan y humanizan cualquier lectura operativa de la información genética. Las condiciones de producción y de interpretación de los datos derivados de la manipulación del ADN son expuestos en esta obra con la intención de combatir el determinismo genético y contribuir a la desnaturalización de las metáforas científicas que nos circundan.



Paul Vanouse, *Ocular Revision*, 2010.



Paul Vanouse, *Ocular Revision at Surveyor*, 2010.



Paul Vanouse, *Ocular Revision at Biotopia: Art in the Wetzone*, 2010.

Bioarte: concepto en construcción

Frente a la variedad de alternativas presentadas, es evidente que no es el formato lo que consideramos unifica el concepto de bioarte. ¿Por qué descartamos este elemento como característica excluyente del género?

Para responder a este interrogante se presentan y analizan tres definiciones de bioarte pertenecientes a artistas y autores reconocidos en el ámbito de la problemática arte-ciencia. Sus diversas proveniencias han sido especialmente tenidas en cuenta para poder enriquecer el debate. Por un lado, citaremos la definición de bioarte que inaugura Eduardo Kac.

Por otra parte, analizaremos la obra *Bioart and the vitality of media* (2010) de Robert Mitchell —investigador y autor de unos de los primeros intentos teóricos por conceptualizar y comprender el bioarte.

Por último, comentaremos el trabajo de Jens Hauser, crítico de arte contemporáneo, comisario de exposiciones y escritor franco-alemán. Hauser fue el responsable de la muestra «L'art Biotech» en la galería Le Lieu Unique de Nantes en 2003. Esa exposición fue una de las más importantes en lo que respecta a bioarte dado que logró reunir por primera vez obras del laboratorio australiano Symbiotica, de Eduardo Kac, George Gessert, *Art Orienté Objet*, Joe Davis y Marta de Menezes: todos artistas, autores y gestores representativos del bioarte a escala internacional.

A través de las distintas miradas que pueden aportar un artista, un académico y un curador sobre el bioarte, intentaremos acercarnos a una comprensión más precisa del debate que suscita la definición de este arte que trasciende el ámbito artístico.

Desde el arte

Es muy difícil identificar dentro del amplio universo de las relaciones arte-ciencia las obras que pertenecen a la categoría en cuestión, teniendo en cuenta que la manipulación de vida data desde hace un largo tiempo atrás en la historia del hombre. Eduardo Kac es uno de los principales exponentes de la línea de trabajo «ortodoxa» desde las distintas visiones sobre el bioarte que existen en el mundo artístico y académico. Adherente a la idea de que los artistas trabajan con los elementos de su tiempo, asume que, luego de pasar por la exploración de nuevos medios como la radio, la televisión, el video, la computadora, etc., la biotecnología contemporánea abre las posibilidades de experimentación con herramientas, técnicas y procedimientos de los que no podemos

decir hacia dónde nos llevarán. Kac traza una distinción entre la «biotecnología tradicional» y la «biotecnología contemporánea». La primera es aquella que podemos asociar con el vino, el queso, el pan, el vinagre, así como con la gran variedad de especies animales y plantas híbridas que encontramos en la naturaleza, como los perros y las rosas. La segunda es un poco más compleja, ya que su producción no es más reducible a la clásica dicotomía naturaleza y cultura. La biotecnología contemporánea crea vidas nuevas así como nuevos problemas legales; afecta a la sociedad en su conjunto haciendo circular alimentos genéticamente modificados que no sabemos a ciencia cierta si son beneficiosos para la salud humana; asimismo, crea nuevos mercados; modifica los parámetros culturales de la herencia alterando la noción de identidad; opera en todos los niveles de la sociedad y por eso es muy difícil discriminar su impacto y a su vez su supuesta orientación exclusiva a la investigación científica cuando el intercambio con la producción industrial es inevitable.

En este contexto, donde lo micro (los genes) puede exteriorizarse a través de la amplificación *ad infinitum* de una secuencia identificada de un genoma, y lo macro (cromosoma sintético creado a partir de sustancias no vivientes) puede incorporarse a lo micro produciendo seres transgénicos, el arte no se paraliza ante el fin de las dicotomías. Por el contrario, asume el desafío de abrirse al trabajo con medios vivos y proyecta ideas y formas imposibles hasta el pasado reciente.

Desde esta perspectiva, Kac publica en 1998 el primer manifiesto —que se pueda asociar directamente al género bioartístico— al que bautizó como *Arte Transgénico*. En la introducción del mismo propone sin medias tintas que el nuevo arte debe hacer uso de las tecnologías genéticas y los implantes digitales, es decir, los últimos avances que la ciencia había hecho hasta ese momento y que afectaban no solo la parte externa de los cuerpos que se puede advertir a partir de las cirugías plásticas y los desarrollos médicos relacionados con las neuroprótesis, sino también todo aquello que no podemos ver pero que nos afecta directamente, como lo que sucede debajo de la piel y en otros organismos microscópicos y carentes de piel como las bacterias.

Dos tipos de desarrollos científicos son incorporados en el nuevo arte que plantea Kac. La combinación de tecnologías duras (hardware), blandas (software) y húmedas (biológicas), por un lado, y las tecnologías asociadas a la ingeniería genética y a la microbiología en general. De acuerdo con el manifiesto, las obras vivas o creadas a partir de medios vivientes y manipuladas en función de las nuevas técnicas biotecnológicas forman parte de la categoría «arte transgénico». Expresamente, el artista no incluye en la definición otras tecnologías que no sean esas.

A pesar de que el objetivo del manifiesto de Kac es establecer un nuevo género —denominado «arte transgénico»—, nos preguntamos si en el uni-

verso del artista aparece en algún momento una propuesta sobre la definición de bioarte. Palabra que durante la década del 90 circulaba dentro del vocabulario de las artes tecnológicas a partir de obras polémicas que se expusieron y que Kac seguramente conocía.

Ya en 1991 el artista británico Marc Quinn había sorprendido con la pieza «Self», una escultura de su propia cabeza realizada con cuatro litros y medio de sangre, que se extrajo a sí mismo durante un período de cinco meses, y que debe mantenerse siempre congelada. A partir de ese momento, cada cinco años realizó una nueva escultura de su cabeza mediante el mismo procedimiento. En una entrevista realizada en el año 2000, señaló que buscaba con esa obra «documentar mi propia transformación y envejecimiento». (Costa y Stubrin, 2012:25)

Como sucede con muchos artistas contemporáneos, la web personal es un canal de comunicación directo con sus seguidores y detractores, lo que le da un carácter dinámico y la vuelve una fuente de consulta permanente. Ras- treando el sitio web de Kac (utilizado como hoja de ruta del mismo donde aparecen cronológicamente todos sus proyectos, acompañados de los docu- mentos escritos por el propio Kac y de otros textos críticos y periodísticos que el artista selecciona para problematizar sus obras), encontramos que la pala- bra «bioarte» aparece por primera vez mencionada al momento de la presen- tación de la obra *Time Capsule*, realizada en el centro cultural Casa das Rosas, en San Pablo —Brasil— en 1997 (un año antes de la publicación del mani- fiesto *Arte Transgénico*).

Sintéticamente, en *Time Capsule* el artista se sometió a una intervención quirúrgica en la galería de arte para implantarse un chip de seguimiento, utilizado normalmente para controlar el ganado. La mención del término «bioarte» en el contexto de esta instalación hace referencia a una lectura más amplia de las obras que trabajan con material biológico pero no exclusiva- mente a nivel molecular. Es claro que el artista pudo visualizar cuál sería la tendencia a futuro de las próximas investigaciones científicas que tendrían a la humanidad en vilo. En este sentido, la combinación de tecnologías duras, blandas y húmedas era la más plausible de ser adoptada.

Un año después publicó el manifiesto y focalizó en lo «transgénico» a modo de especialización donde solo el arte creado a partir de procedimientos de inge- niería genética puede ubicarse en esta categoría. Así, dentro del gran espectro de creación que supone el «bioarte», el «arte transgénico» sería una especie de subcategoría que, siguiendo la lógica científica, trabaja solo con determi- nadas técnicas. Kac delimita campos de trabajo dentro del arte como la cien- cia estipula límites epistemológicos entre las disciplinas y sus especialidades.

La obra *Time Capsule* consistió en una instalación montada en una galería donde la gente que llegaba podía ver colgadas en las paredes siete fotos color sepia de los antepasados de Kac que él nunca llegó a conocer. Único registro de la familia del abuelo materno que murió en Polonia durante la Segunda Guerra Mundial. A su vez, encontraban en la escena una camilla, un médico profesional y una computadora, junto con un escáner inalámbrico («dedo tele-robótico») y equipos para la transmisión televisiva del evento. Toda la situación fue filmada y transmitida en vivo para la televisión brasileña.

El artista dio inicio a la obra preparándose para lo que sería la acción principal: someterse a una operación en vivo. Según cuenta el artista:

Se trataba de la primera ocasión en la que un ser humano era registrado en esta base de datos, ya que este tipo de registro había sido diseñado originariamente para identificar y recuperar animales perdidos. Me registré con mi propio nombre, a la vez como animal y como propietario. (Kac, 1999: s/p)

Time Capsule despertó múltiples interpretaciones. En Brasil y Estados Unidos, su repercusión fue enorme y llevó incluso a que el tema fuera de discusión pública en mesas de café por personas de a pie que no seguían para nada la evolución del arte contemporáneo (Machado, 1998:s/p). Uno de los principales ejes de discusión que provocó la obra fue el tema de la vigilancia y el control. Imaginando que en el futuro en lugar de portar pasaportes podríamos tener un chip en nuestro cuerpo que nos identifique y, a su vez, almacene información relativa a nuestros gustos, consumos, historial médico, deudas con el fisco, antecedentes penales, etc. Sin embargo, Arlindo Machado —en consonancia con la mirada de Kac— aporta al debate una lectura de la obra como «mutación biológica» pensando en la posibilidad de que en el futuro no muy lejano los microchips sean implantados en los humanos para reemplazar nuestra memoria, incorporando información ajena a nuestra trayectoria de vida o directamente reemplazándola por una nueva, totalmente diferente de nuestra historia personal:

El avance de las microtecnologías húmedas desafía la clásica separación entre máquinas y humanos. Ahora los robots son cada vez más sensibles y los hombres cada vez más híbridos. ¿Cómo preservaremos nuestra identidad en el futuro frente al avance de estos intercambios tecnológicos? O, como se pregunta literalmente Machado: ¿En el futuro, portaremos aun esos trazos (genéticos), o podremos sustituirlos enteramente por otros artificiales o por memorias implantadas? (Machado, 1998: s/p).

Ahora bien, siguiendo la clasificación de Kac, *Time Capsule* no sería una obra que pudiera considerarse arte transgénico. Por eso es sencillo identificar los límites dentro del género bioarte. De acuerdo con su perspectiva, si una obra es transgénica, es bioartística también; pero a la inversa no se cumple: si es bioartística puede no ser necesariamente transgénica. Sin embargo, si reconocemos como tendencia la confluencia de distintos tipos de tecnologías en la era de la posbiología, debemos estar alertas ante la posibilidad de que las obras sean cada vez más difíciles de encasillar y que progresivamente el bioarte se vaya fusionando con el arte transgénico, volviéndose la misma cosa.

Desde la academia

Robert Mitchell es un estudioso de los cambios que la biología ha producido en la economía, y ha derivado sus investigaciones hacia los estudios interdisciplinarios donde el arte ocupa un lugar central. En su libro *Bioart and the Vitality of Media* (2010) esboza uno de los primeros intentos académicos por comprender teóricamente el género a partir de su relación con la propia Historia del Arte y la teoría de los medios, pensando a su vez al bioarte como un vínculo legítimo para habilitar el cruce entre las ciencias y las humanidades y entre el exterior y el interior del laboratorio.

Entre sus ejemplos, él contempla una obra que resulta un tanto problemática de considerar. Además de citar las obras de artistas como David Kremers *Gastrulation* (1992) —imagen producida por bacterias genéticamente modificadas— y Natalie Jeremijenko *One Tree* (1998 hasta el presente) —serie de mil árboles clonados en un laboratorio con la colaboración de un botánico y luego plantados en grupos de a pares en espacios públicos y privados de San Francisco—; Mitchell presenta la obra de Alexis Rockman *The Farm* (2000) —pintura acrílica que retrata un bucólico y fantástico paisaje de campo donde plantas y animales han sido transformados por la ingeniería genética para la creación de productos *consumer-friendly*¹³— y —*86 Degree Freezers (Twelve*

13 Sobre *The Farm* Mitchell amplía: «the left side of Rockman's painting represents «ancestral versions of internationally familiar animals», but as one moves to the right, the plants and animals seem to have been genetically modified to increase their exchange value: the tomatoes in the foreground have been structured to grow into a shape that can easily transported; the chicken standing on the post at the far right has four extra wings, presumably to maximize the number of «buffalo wings» that can be processed from a single chicken; and so on. Though this plants and animals are presented in a colorful, bucolic setting, they nevertheless seem deformed and «unnatural».» (2010:16).

«el lado izquierdo de la pintura de Rockman representa «versiones ancestrales de animales internacionalmente conocidos», pero al moverse uno con la mirada hacia la derecha, las

Areas of Crisis and Concern) (1995) de Catherine Wagner— serie de doce fotografías en blanco y negro de diferentes freezer de laboratorios donde se guardan células humanas con desórdenes como cáncer de mama y VIH.

Para poder aunar dentro del concepto de bioarte manifestaciones tradicionales como la pintura y la fotografía clásica de objetos, personas, paisajes, etc., Mitchell comprende la existencia del género a partir de dos modelos. Por un lado, los que sostienen que lo que une al bioarte es el «concepto» y, por el otro, los que sostienen que es el «medio».

Como representante del primer grupo se encuentra el crítico literario e historiador del arte W. J. T. Mitchell, quien considera al bioarte como un arte conceptual (predominio de la idea sobre la realización artística). Según este autor, el bioarte está unificado por un «tema» (*theme*) que es la biotecnología —o, como él lo llama, *biocybernetic reproduction*—, y agrega que los artistas no han llegado a un consenso sobre la forma en que se trabaja este tema. Por ende prefiere no considerarlo como una nueva forma de arte sino como un nuevo modo de arte conceptual.

Del otro lado de esta visión que unifica al bioarte detrás del «concepto» se encuentran aquellos que piensan que lo decisivo en la definición de bioarte es el «medio». De acuerdo con la opinión de Mitchell, Eduardo Kac es uno de los exponentes de esta corriente. Kac afirma que hay que distinguir bien entre los artistas que tematizan la biotecnología de los que se comprometen a trabajar con ella desde lo material, es decir, utilizando la biotecnología como medio para producir sus obras.

En resumen, W. J. T. Mitchell y Kac representan dos maneras diferentes de interpretar el bioarte. El primero deja de lado la cuestión técnica de la obra y se centra en el efecto social que esta produce en el espectador. La búsqueda artística se orienta en provocar un debate a través de la instalación de nuevos conceptos relacionados con la biotecnología. En el otro caso, la búsqueda se orienta a que el espectador comprenda los nuevos medios de producción artística que no son otros que los científicos, inaugurando una nueva estética.

Estas dos perspectivas derivan en la clasificación superadora que el propio Robert Mitchell presenta. En su libro, el autor propone pensar al bioarte como «profiláctico» (*prophylactic*) y «vitalista» (*vitalist*). Desde el punto de

plantas y los animales parecen haber sido genéticamente modificados para aumentar su valor de cambio: los tomates en primer plano se han estructurado para crecer en una forma que facilite su transporte; el pollo que se encuentra de pie en el poste, en el extremo derecho, tiene cuatro alas adicionales, presumiblemente para maximizar el número de «alas de búfalo» que pueden procesarse en un solo pollo; etc. A pesar de que estas plantas y animales son presentados en un entorno bucólico y colorido, predomina su aspecto deforme y «antinatural» (traducción propia).

vista de Mitchell, la diferencia entre ambas tácticas no radica en la ontología de las obras de bioarte —ontología definida como aquello que permite dar cuenta de la «esencia» de algo que, en el caso de la perspectiva de Kac, sería el medio—. Lo que él plantea es una distinción «contextual» que radica en la relación que la obra de arte facilita entre sus espectadores y la biotecnología. Mientras que la táctica profiláctica se esfuerza por producir una membrana protectora para los espectadores a través de la cual otros elementos de esta problemática (como los materiales por ejemplo) quedan relegados para un análisis futuro; la táctica vitalista busca forzar nuevas conexiones a través «de» la problemática.

La táctica profiláctica es una de las maneras en que los artistas se posicionan en relación con las implicancias de la biotecnología. Quienes se inscriben dentro de ella, operan aislando en cierta forma su arte y a sus espectadores de la problemática en sí. En este sentido, los artistas optan, en general, por no utilizar materiales o técnicas biotecnológicas sino que prefieren recurrir a la pintura, la escultura, la fotografía para representar aspectos del tema en cuestión. Desde la perspectiva de Kac, estos serían los artistas que se centran en la tematización del tópico biotecnología desde una poética que se mantiene ajena al campo de producción científico-técnico.

En contraposición, la táctica vitalista pretende «presentar» la biotecnología como un medio en sí para la creación artística. A diferencia de la táctica profiláctica, esta no busca representar alguna dimensión de la problemática biotecnológica, protegiendo al espectador, sino enfrentar al mismo con otra forma de arte que genere nuevas relaciones entre lo viviente y entre lo viviente y lo no viviente.

Al reconocer la táctica profiláctica como parte del bioarte, obras realizadas en formatos tradicionales, como pintura y escultura, encuentran un lugar dentro de la categoría. Es por eso que *The Farm* es considerado por el autor como un caso representativo. El universo de manifestaciones artísticas resulta más aperturista desde la perspectiva de Mitchell, que tiene en cuenta el contexto —más que el medio o la idea— como elemento determinante de la condición bioartística de una obra. El académico posee una visión pragmática del género que resulta condescendiente prácticamente con cualquier tipo de manifestación. Esto se debe a que cuando él habla de la biotecnología como «problemática», hace referencia a que la biotecnología se ubica en un campo que se sostiene mediante relaciones entre la materia inorgánica y los seres vivos, y entre las instituciones sociales y sus relaciones. Las tensiones que generan las transformaciones de la biotecnología entre los humanos y entre los humanos y otros elementos del mundo natural, contextualizan el lugar en el que el arte se posiciona. En teoría, el bioarte busca convertirse en un elemento determi-

nante en las nuevas relaciones que se inauguran. Si el artista prioriza la técnica o el concepto, es una decisión que queda relegada a un segundo plano y que no afecta directamente su pertenencia al género.

Coincidimos con Mitchell en que para el bioartista el posicionamiento de su obra dentro de la problemática de la biotecnología es más importante que la disciplina artística con la que se pueda identificar. Sin embargo, esta tendencia se manifiesta sobre todo en los casos en los que los artistas deciden trabajar con materiales vivos, en combinación o no con «no vivos», dado que demandan estrategias de conservación particulares que desafían permanentemente a quien está creando. Siguiendo esta corriente, es muy difícil que el bioartista sepa *a priori* cómo va a ser la obra en lo que respecta a la forma final. En la práctica, lo conceptual y lo material van determinando en conjunto el formato que a futuro tendrá la pieza. Esto quiere decir que es muy difícil estudiar la trayectoria de un artista que trabaje en este género a partir de la estética que elija para sus obras. En algunos casos podemos identificar una «evolución» si lo que tenemos en cuenta es la complejización técnica de la obra, es decir, la mayor incorporación de tecnologías de punta, por ejemplo, o la combinación de tecnologías húmedas y duras, por citar otro caso. Sin embargo, es más probable encontrar «avances» y «retrocesos» en los formatos, ya que los mismos dependen de la poética que se desprenda a partir de lo que se esté trabajando conceptualmente, así como de la capacidad técnica que posea el artista para poder manipularlo.

La clasificación que propone Mitchell resulta un tanto imprecisa en la medida en que, a pesar de poner el énfasis en el «contexto», obliga a plantear distinciones entre técnica y concepto al interior del propio bioarte. Siguiendo la lógica de Mitchell, por ejemplo, Eduardo Kac —tanto su obra como sus ideas— entran en la clasificación vitalista. Pero la importancia de la dimensión técnica en Kac no está por encima de lo conceptual, ya que sus obras tienen un trasfondo social que sustenta la práctica bioartística que él propone. En este sentido, podemos arriesgar que lo que puede llevar a la confusión de su priorización técnica, tal vez, radica en la exaltación del formato de lo vivo que él realiza. Y eso no significa que esté optando por una cosa y olvide la importancia de la dimensión conceptual de la obra de arte.

Por otra parte, si nos basamos en una clasificación centrada en el «contexto» —como plantea Mitchell— para diferenciar una obra vitalista de una profiláctica, nos encontramos con que una obra puede cumplir la doble función dependiendo del contexto de exposición. Incluso, la consecuencia del múltiple uso de las obras en función del contexto puede llevar a su instrumentalización como elemento de propaganda de la industria farmacéutica. Tal es el caso de la obra *One Tree*, de Natalie Jeremijenko. Cuando la artista cayó en la cuenta

de que la exposición donde se mostraría su proyecto —*Paradise Now*— había sido largamente financiada por compañías biotecnológicas, como Affymetrix y Orchid BioSciences, decidió producir un afiche satírico titulado *Invest Now*. El mismo utilizó la imagen de portada de la exposición, solo que en lugar de publicar los nombres de los artistas participantes, publicó los nombres de los sponsors corporativos del festival. El póster se convirtió, entonces, en una táctica profiláctica al servicio de una táctica vitalista, porque prevenía la apropiación con intereses comerciales por parte de la industria farmacéutica de *One Tree* (y de todas las otras obras participantes), así como incitaba a pensar esta forma de arte a la manera vitalista, es decir, creando nuevas formas de relacionamiento en torno a la problemática del bioarte¹⁴ desde sus propios mecanismos. Está claro que el sentido vitalista estaba sustentado en la condición biotecnológica de la obra viva, de lo contrario el afiche no hubiera sido más que un gesto artístico frente al avance del mercado farmacéutico en el arte.

De esta manera podemos ver las limitaciones y la confusión que genera la concepción «contextual» que plantea Mitchell. Si bien el arte puede operar mediante la metáfora y la representación, en la medida en que exista una obra que además de investigar y apropiarse de un área teórica que no le es propia, crea una poética basada en materiales y técnicas que resultan nuevas para el mundo del arte, y entonces, ahí es donde debemos reconocer la originalidad del bioarte. La capacidad de la obra de ser concepto y técnica a debatir complejiza la tarea del espectador que se ve atraído por el impacto de lo que tiene delante pero que, al mismo tiempo, debe preguntarse por el origen de aquello e inevitablemente conducirse intelectualmente hacia el debate sobre la vida que ha instalado la biología molecular y su deriva biotecnológica. A riesgo de volver sobre una noción ya «clásica» —y que puede o no aplicar al arte conceptual, lo que sería entrar en otro tema o debate—, la experiencia del bioarte resulta más rica cuando forma y concepto se complementan.

14 Mitchell reconoce: «*One consequence of the contextual nature of my distinction is that the "same" work of art can operate in either a prophylactic or a vitalist fashion, depending on the context in which it appears. A partial awareness of this fact seems to be at the root of the claim that bioartworks that employ the tools and techniques of biotechnology simply—even if unwittingly—serve as "public relations" for the biotech industry by producing unreflective excitement about biotechnology and thus facilitating "business as usual"*» (Mitchell, 2010:20). «Una de las consecuencias de la naturaleza contextual de mi distinción es que la "misma" obra de arte puede funcionar tanto como profiláctica o de forma vitalista, dependiendo del contexto en el que aparece. Un llamado de atención parcial sobre este hecho parece estar en la raíz de la afirmación de que las obras de bioarte que emplean las herramientas y técnicas de la biotecnología simplemente servirían como "relaciones públicas" para la industria de la biotecnología mediante la producción de entusiasmo irreflexivo sobre la biotecnología y de este modo facilitar los "negocios como de costumbre"» (traducción propia).

Además, hay un elemento que parece estar muy presente en el bioarte y es su dimensión epistemológica. Mitchell trabaja sobre esta característica cuando menciona el origen del término «vitalista», y las dos razones que justificaron su elección. En primer lugar, porque refiere a procesos de vida; las obras de bioarte de este tipo llevan el arte a la vida —y la vida al arte— literalmente. En segundo lugar, el término tiene una historia asociada a una corriente teórica de la biología y la filosofía que consideraba que la vida no podía ser explicada solo por las leyes de la física y la química sino que había que tener en cuenta también leyes o principios particulares de los seres vivos. Esta corriente fue especialmente importante a finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX y a finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Sin embargo, en ambos períodos fue discutida por biólogos «materialistas» o «mecanicistas», quienes argumentaban que en el análisis final, la vida podía ser completamente explicada por las leyes de la química y la física. Desde entonces y hasta el presente la corriente «vitalista» en filosofía y biología ha perdido credibilidad entre la comunidad científica y es considerada una perspectiva cuasi mística o religiosa. Sin embargo, Mitchell sugiere que vale la pena correr el riesgo de denominar «vitalista» a un particular modo de arte contemporáneo ya que permite entender este arte y, al mismo tiempo, estar abierto a una nueva perspectiva en la historia de la «biología vitalista».

Específicamente, lo que vincula al «bioarte vitalista» con la corriente científica «vitalista» es la categoría que Mitchell propone llamar «vitalismo experimental»: *«In describing one tactic of bioart as vitalist, I have in mind this sense that science must keep itself open to the future, to concepts and practices that have not yet come into being»* (33).¹⁵

Apoyándose en historiadores de la ciencia como Gastón Bachelard, Georges Canguilhem, Ludwig Fleck y Hans Jörg Rheinberg, Mitchell destaca la importancia de entender que los experimentos no solo sirven para confirmar o validar hipótesis y conceptos previamente elaborados por los científicos sino que deben generar preguntas para poder seguir alimentando el edificio de la ciencia. Es en este sentido, entonces, de contribuir a la dimensión experimental de la vida y de la ciencia que opta por denominar «vitalista» a la práctica del bioarte. De esta manera, descarta la posibilidad de asociarlo con una visión conservadora o esencialista de la vida, como la historia de la filosofía y de la biología podrían interpretar.

15 «Al describir una táctica de bioarte como vitalista, lo que tengo en mente es el sentido de que la ciencia debe mantenerse abierta al futuro, a los conceptos y prácticas que aún no han llegado a ser» (traducción propia).

Finalmente, en lugar de otorgarle un status de privilegio a la condición epistemológica que vincula el concepto elegido para su clasificación con la práctica del bioarte, termina adoptando una visión pragmática y, a nuestro criterio, demasiado abierta que emparenta al género bioartístico con la amplia «problemática arte–ciencia» o «arte–biología», en la que no siempre se producen proyectos colaborativos en donde el arte opera como productor estético y cognitivo.

Gabriela Siracusano menciona las «metáforas epistémicas» como expresión de un intercambio concreto entre el arte y la ciencia aunque abstracto con relación a la transformación epistemológica que supone el bioarte:

en la obra de Linda Henderson *The Fourth Dimension and Non–Euclidean geometry in Modern Art* (...) podemos encontrar una visión general del advenimiento de las nuevas geometrías y su relación con el cubismo, Duchamp, los movimientos de posguerra en Francia y Holanda; la cuestión entre el cubismo y la relatividad, y la concepción científica–filosófica de la cuarta dimensión en la obra de los futuristas, rayonistas, suprematistas y constructivistas rusos. Mediante un análisis comparativo del discurso científico y artístico de la época, Henderson sugiere infinitas vías de comunicación entre ambos campos, sin internarse en cuestiones netamente epistemológicas o del orden de lo perceptual–representativo. Tomando como antecedente este trabajo (...) se ubican nuestras investigaciones acerca del contacto entre ciencia y arte del ámbito argentino (...). En ellas se plantea la posibilidad de indagar la representación espacial como posible fuente proveedora de datos acerca de la construcción de una nueva *episteme* forjada en parte por la comunidad científica, pero también en la cual se pueden encontrar elementos provenientes del ámbito artístico que estarían evidenciando una particular articulación de ideas y códigos visuales entre los artistas y los hombres de ciencia, generando lo que hemos denominado *metáforas epistémicas*. (2000:329–330)

Dentro de la Historia del Arte, entonces, podemos identificar una vasta y variada producción de trabajos que se inscriben en esta tradición. Valiosas y significativas obras de todos los formatos que se orientan hacia el objetivo general del arte de sentar una postura crítica sobre el avance de la ciencia y la tecnología en la sociedad, intercambiando técnicas y puntos de vista. Pero en lo que respecta a la incursión de artistas en cuestiones relacionadas con la manipulación de vida, la naturaleza de la relación arte–ciencia cambia abruptamente. Los antecedentes que se registran, al menos en arte y biología, no alcanzan a desafiar los límites entre el ámbito artístico y el científico como lo hace el bioarte. Esto se debe a que el nivel de experimentación se mantiene distante de las prácticas de laboratorio que es necesario domi-

nar desde el arte también para comprender verdaderamente la biotecnología como «problemática».

Desde la gestión cultural

En la otra vereda de la visión contextual y aperturista de Mitchell, debemos situar los aportes de Jens Hauser. Centrado en un análisis artístico de la obra de bioarte, el curador resalta la importancia de la transformación que implica el trabajo con materiales vivos, la vuelta a lo material que no significa la vuelta al arte objetual pero sí una reivindicación a la expresividad de lo tangible y al fin de la preeminencia de lo conceptual en el arte contemporáneo. Para contribuir al debate general, Hauser acuña el término *art biotech* —en lugar de bioarte—. Con él busca hacer referencia a los ejemplos artísticos que asimilan temas populares dominantes, como la aceleración del ritmo de las innovaciones tecnológicas y el creciente impacto de los discursos tecno-científicos sobre la economía. Siguiendo la tendencia mayoritaria del arte del siglo xx, Hauser sostiene:

alors qu'à la naissance de chaque nouveau médium ayant un impact global sur la société —cinéma, télévision et jeux vidéo— l'art a d'abord questionné l'outil technologique en tant que tel —le hardware pour ainsi dire— et exploité ses potentiels puis, ensuite seulement, s'est intéressé aux codes systémiques —au software, au sens le plus large—, cette démarche est inversée à l'ère de la biotechnologie. (2006:14)¹⁶

Con el advenimiento de la biotecnología este procedimiento se invirtió. Ya no se parte de la crítica y exploración del nuevo soporte —para luego comprender el sistema o lógica que lo sostiene—; sino que es el código de la vida lo primero que se aprehende y posteriormente se pone en práctica. «*Avec l'art biotech, on a commencé par le paradigme génétique comme software avant d'explorer le hardware rematérialisé*» (14).¹⁷

Hauser advierte que la noción de *art biotech* es proliferante y está en constante mutación. A la manera de Kac distingue entre «arte genético» —*art*

16 «Mientras que el nacimiento de cada nuevo medio tiene un impacto global en la sociedad —cine, televisión y videojuegos— el arte interroga en principio la herramienta tecnológica en sí —el hardware, por así decirlo— y opera su potencial para luego interesarse en los códigos sistémicos —el software, en el sentido más amplio—; este proceso se invierte en la era de la biotecnología» (traducción propia).

17 «Con el bioarte comenzamos por el paradigma genético como software antes de explorar el hardware rematerializado» (traducción propia).

génétique— y *art biotech*, si bien reconoce que en un primer momento — en los años 90— fueron considerados sinónimos. Esta asociación se produce implícitamente en el contexto de entusiasmo que generó el sector de la genética molecular, impulsado por intereses tecno-industriales. Pero luego del apogeo, envalentonado por el Proyecto Genoma Humano (PGH), el paradigma genético comienza a reconocer sus limitaciones. Paralelamente, los artistas extienden su horizonte a otros campos y métodos: cultivo de células y tejidos, neurofisiología, biorrobótica y bioinformática, transgénesis, síntesis de secuencias de ADN artificiales, hibridación o selección vegetal y animal según las leyes de Mendel, auto experimentación médica y biotecnológica, hasta la subversión de tecnologías de visualización de la biología molecular. En oposición a la manera en que Kac sistematiza las características del «arte transgénico», Hauser piensa que *«l'art biotech n'a donc pas suivi les directives d'un quelconque manifeste postavant-gardiste, mais a été influencé par son environnement esthétique et social»* (14).¹⁸

A diferencia de Mitchell, Hauser admite la condición ambigua del bioarte pero no flexibiliza sus criterios al punto de contener toda obra relacionada con la «problemática de la biotecnología» que se encuentre en el circuito del arte. Por el contrario, el curador es muy estricto en la delimitación de lo que no es *art biotech* y, sobre todo, le interesa dejar muy en claro sus diferencias respecto de obras que se restringen a utilizar herramientas digitales para crear simulaciones biológicas.

Malgré l'importance grandissante des recherches en bio-informatique et en biologie de synthèse, l'art dont la sphère d'opération est l'interface entre l'organique et le mécanique, et qui reflète avant tout la fascination exercée par l'informatique et la robotique, se confine généralement à un idéal cybernétique. Aujourd'hui cependant, l'art se confronte à nouveau au matériau concret, à base de carbone. (16)¹⁹

Asimismo (y al igual que Kac), se opone a dejar que se «contamine» el concepto de *art biotech* por formas artísticas que no hacen más que abordar la biotecnología en tanto que tema, desde una supuesta distancia crítica que, en realidad, sustenta una posición muy cómoda por parte del artista. Pero

18 «El bioarte no siguió las directrices de cualquier manifiesto posvanguardista, pero fue influenciado por su entorno estético y social» (traducción propia).

19 «A pesar de la creciente importancia de la investigación en bioinformática y biología sintética, el arte en cuya esfera de actuación se encontraba la interfaz entre lo orgánico y lo mecánico, y que refleja ante todo la fascinación ejercida por la informática y la robótica, están generalmente confinados a un ideal cibernético. Hoy en día, sin embargo, el arte se enfrenta de nuevo al material concreto, a base de carbono» (traducción propia).

no solo las obras informáticas quedan afuera de la definición de Hauser, sino también las representaciones bioficcionesales como las esculturas de quimeras, los retratos de ADN, las pinturas de cromosomas o las fotos retocadas digitalmente de «mutantes». En este sentido, obras como *The Farm* no serían consideradas *art biotech* por parte de Hauser.

La «cómoda» posición que adoptan los artistas, según el autor, va en coincidencia con las demandas de los museos tradicionales o los curadores institucionales que necesitan alimentarse de obras actuales para posicionarse frente a los temas que hacen mella y se extienden cada vez más en la sociedad. Los formatos convencionales evitan cuidadosamente la difícil tarea que implica exponer, en el terreno movedizo del *art biotech*, un arte formalmente innovador y que confronta a la biotecnología con aplicaciones paradójales en su propia práctica artística.

Existe una mutación del *art biotech* para Hauser que responde a cuatro tesis: el pasaje de la fascinación por el «código de la vida» a la confrontación fenomenológica del *network*; el carácter performativo de las obras; las analogías subyacentes con los artistas/*performers* ligados al *body-art*; la visión global que encierra un vasto abanico de formas, así como de discursos y técnicas.

Hauser traza una evolución lineal que se inicia en 1993 con el festival Ars Electronica que tuvo por título «Art génétique – Vie artificielle». En ese contexto, las obras presentadas respondían a una concepción de la vida como código, lenguaje, lógica o sistema organizado. La cultura informática favorecía la articulación de obras del tipo de sistemas autopoieticos, criaturas virtuales, software de vida artificial, imágenes genéticas de la vida sintética, la evolución y la ecología de organismos digitales, la evolución interactiva y la belleza algorítmica de la naturaleza. Para Hauser el término «arte genético» tiene lugar en esta instancia de desarrollo del *art biotech*, cuando todavía prevalece la lógica programable de los mecanismos de la vida. La etapa del software es «superada» mediante el trabajo de artistas que comienzan a manipular la vida con materiales orgánicos, no solo a trabajar en base a simulaciones y modelos cibernéticos que imitan los procesos vitales.

La rematerialización —que supone el uso de material viviente en la creación artística— no implica una regresión a un arte centrado en el objeto. Por el contrario, se trata de una puesta en escena de procesos transitorios de transformaciones y no de productos finales vivientes. No es casualidad que una gran cantidad de artistas elijan trabajar con lenguajes performativos que permiten establecer relaciones entre la biotecnología y sus condiciones determinadas por el marco de la filosofía, la economía y la política. De la misma manera, el espectador que experimenta el *art biotech*, dice Hauser, debe efectuar un «ida y vuelta» (*aller-retour*) entre el espacio simbólico del arte y la «vida real» de

los procesos montados en escena y sugeridos por una presencia orgánica. Asimismo advierte que, el interés creciente por estas formas de arte basadas en el *wetwork* permite prever ciertas tentativas de pervisión de sus códigos, desembocando en una estética del simulacro. En este sentido, la familiarización del público con obras biológicas reales, resguardaría la autenticidad de esta práctica sobre aquellas piezas que basadas en la recreación informática de procesos vitales disputan los espacios de exposición del *art biotech*.

Luego del período de desmaterialización —simulaciones digitales de vida artificial y arte genético— y de rematerialización —obras orgánicas de carácter performativo—, llegamos a una instancia en la evolución del *art biotech* que se vincula con el uso del cuerpo como campo de batalla donde se afrontan los problemas ligados a las ciencias de la vida. Así, Hauser caracteriza la tercera etapa tomando como ejemplo obras de los artistas Orlan y Stelarc realizadas de la mano del grupo «Tissue Culture & Arts» (TC&A) perteneciente al laboratorio australiano Symbiotica, así como del grupo francés «Art Orienté Objet».

Hauser construye la definición de *art biotech* en contraposición a la línea de trabajo del arte digital. La idea de considerar a los artistas del *body-art* como parte del nuevo arte responde a la necesidad de aclarar que este tipo de obras resultan efímeras en su modo de presentación, al igual que las performances que caracterizan al *body-art*. Asimismo, porque necesita remarcar la idea del arte «in vivo» que supone el *art biotech* que no responde a una idea de representación sino de manipulación de materiales biológicos de distintos niveles, y la eventual creación de dispositivos que utilizan los procesos biotecnológicos de una manera emocional y cognitiva. Hauser advierte que el *art biotech* se va despegando del paradigma de «la información» para crear un arte objetivo pero, sobre todo, performático que lleva al artista a poner el cuerpo para poder encarnarlo. Reconoce una primera etapa de creación de seres vivos/transgénicos para poder evolucionar hacia un tipo de obra efímera, que se vale de documentos *a posteriori* para su permanencia en la memoria colectiva. El problema es que dentro de la práctica del *art biotech*, la era de la información ocupa un lugar en los inicios para luego pasar al paradigma genético y concluir con la incorporación de nuevas tecnologías científicas, como el cultivo tisular. En la medida en que se complejiza la paleta de técnicas a utilizar dentro del universo *biotech*, las características de las obras cambian y la inscripción a los paradigmas científicos dominantes también.

Si bien continúa siendo difícil identificar al artista en una tradición artística en lo que respecta a la economía de la forma, lo que sí podemos reconocer es una separación respecto de la idea de producción de imágenes que se limitan a la representación. La ciencia crea imágenes, el arte crea realidades, sería una manera de expresar el pensamiento de Hauser. En este sentido, la

obra de Paoletti, por ejemplo, podría confundirse con una imagen publicada en la revista *Science*. Ontológicamente no hay diferencia. Podríamos decir que son lo mismo o preguntarnos: ¿lo son? Parece paradójico pero la ciencia y sus imágenes hacen muchas veces difícil la distinción respecto del arte. Sin embargo, el arte contesta con el *art biotech* porque la obra de Paoletti no es una imagen de laboratorio creada a partir de un experimento que responde a una necesidad epistemológica, sino que es una resignificación del material viviente como fuente de creación de escenas particulares que la artista se las ingenia para hacer realidad. Lo vivo no juega un papel ilustrativo o clarificador. Lo vivo está para desafiar los límites técnicos del arte y enriquecer las posibilidades limitadas que impone la comunidad científica a los mismos materiales.

El esfuerzo de Hauser por reconocer al *body-art* como un antecedente natural responde a la necesidad de ampliar el universo de obras para que no quede asociado solamente a la idea de arte genético. Recurre al *body-art* para trazar diferencias respecto de lo que hemos mencionado como arte digital y reivindica el impacto que esos artistas producen al poner el cuerpo en escena, en vivo, delante de sus espectadores. El gesto artístico y sus consecuentes documentos de obra que dejan su trazo bajo la forma de afiches, videos, fotos, vestigios materiales, etc., se distingue de las obras digitales donde las situaciones interactivas, las inmersiones no dejan generalmente ningún trazo material, sino que se articulan más que nada en torno de experiencias de desmaterialización y de simulación de realidad virtual/artificial. La reproducibilidad de los dispositivos de percepción programables ofrece un contraste respecto de la performance centrada en el cuerpo o en la intervención física —o, en el caso del *art biotech*, orgánico-biotecnológico— que es sobre todo percibida en su autenticidad material.

Pero el parentesco con el *body-art* radica, más que nada, en las características formales de la performance. La naturalidad con la que Hauser inscribe al *art biotech* en esta corriente resulta contradictoria cuando él mismo toma como ejemplo de la etapa final de su cronología la instalación-performance *Disembodied Cuisine*, que tiene por tema la producción de carne sin víctimas. Los miembros del grupo australiano Tissue Culture & Art son los autores de esta obra donde se cultivan «esculturas semivivientes» comestibles, a partir de células de músculo de rana sobre una estructura polímera biodegradable emplazada en incubadoras biológicas. Durante la instalación los espectadores son invitados a degustar esta comida gourmet que resulta difícil de cortar, posee un sabor por lo menos discutible y consecuencias impredecibles para los espectadores/comensales.

Como hemos mencionado, es una instalación donde hay performance, en el sentido de que hay un tiempo determinado en el que transcurre la degusta-

ción, pero no hay cuerpo humano real o metafórico del artista en escena como supone el *body-art*.²⁰ Hay materia orgánica, creada en forma sintética en un laboratorio, es decir que hay confrontación con el uso científico de una técnica biotecnológica, y hay también espectadores/de gustadores que participan de la escena pero no hay un artista o grupo de artistas explorando «el empleo del propio cuerpo» (Marchán Fiz, 2012[1972]:355). Hay documentos *a posteriori* de la obra y montajes a medias que permiten volverla a exponer, pero sobre todo hay consecuencias y repercusiones en ámbitos que no son propios del arte y no de una manera poética y metafórica solamente sino real y concreta.

Por ejemplo, después de *Disembodied Cuisine* no será fácil para un empresario y/o científico sacar ventaja de estos bifés comestibles creados a partir de cultivos tisulares sin antes solicitar el permiso respectivo para el uso de esta patente. Como explica el propio Hauser:

Dès lors que TC&A a rendu public le concept d'ersatz de viande fabriqué à partir de culture tissulaire, il peut s'avérer difficile pour une société commerciale de tirer ultérieurement profit d'un brevet de viande fabriquée à partir de cultures tissulaires. (2006:18)²¹

Así, los artistas contribuyen a una utilización abierta de los conocimientos existentes y neutralizan los usos comerciales de la ciencia y el arte, en este caso.

La afirmación de Hauser respecto de que las obras de *art biotech* son transitorias y no productos finales vivientes, persiste en el análisis estético que de *Disembodied Cuisine* hace él mismo como curador. En este caso afirma que en el más estricto sentido de la forma, los *biftecks* de rana consumibles son esculturas efímeras que se producen una vez y, en consecuencia, no pueden

20 Marchán Fiz sostiene: «El "arte de acción", tras las experiencias del *happening*, el *fluxus* o el accionismo vienés, abandona las formas neodadaístas —sobre todo sus elemento de improvisación— para centrarse en un proceso de acciones que obedece a premisas previstas de antemano. Estas acciones tienen como objeto concienciar sobre la complejidad de la realidad a partir del análisis didáctico de las experiencias o de actividades perceptivas exploratorias. Todo ello ha dado como resultado en estos últimos años un arte de acción y procesual, ya sea el arte del comportamiento —*behaviour art*— o el arte del cuerpo —*body art*—. El primero se relaciona, sobre todo, con el nuevo empleo y uso de los objetos y los problemas de aprendizaje; el segundo explora el empleo del propio cuerpo. Es difícil saber dónde se separan fronteras, dados sus puntos de contacto. Pero, en ambos casos, el objeto no es tratado en su estatus de permanencia, sino de transformación y cambio a través del uso» (2012[1972]:355).

21 «Desde que TC&A hizo público el concepto del sustituto de carne producido a partir de cultivos de tejidos, puede llegar a ser difícil para una sociedad comercial sacar ulteriormente ganancias de una patente de carne fabricada a partir de cultivos de tejidos» (traducción propia).

ser consideradas como formas de arte terminadas. Nuevamente la cuestión del formato se hace presente al comentar la obra de TC&A y genera rispideces en la definición de sus límites.

Desde la perspectiva de Hauser, entonces, el hecho de que una obra de *art biotech* no pueda volver a repetirse bajo las mismas condiciones (como sí puede hacerlo el arte digital que presenta entornos interactivos reproducibles), la relaciona con la performance y, al mismo tiempo, con el arte efímero porque deja rastros pero no formas permanentes realizadas de una vez y para siempre (como la pintura, la escultura y la fotografía —salvo que se utilice como documento de obra—). Sin embargo, es pertinente aclarar que la decisión de que las obras sean «transitorias» no puede interpretarse como una imposición estilística propia de la *performance* solamente, dado que es una condición que está estrechamente vinculada con la naturaleza de los materiales con los que los bioartistas trabajan.

Lo efímero no opera en el *art biotech* como una poética solamente, sino como una característica propia de los procesos naturales con los que manipula y produce el artista. Entonces, si bien resulta confuso, es preciso separar aquello que es una condición propia de los materiales vivientes con los que se crea la obra, de lo que es una interpretación del autor sobre la esencia del *art biotech*. La dimensión «performática» que sostiene Hauser puede ser muy acertada aunque siempre discutible dado que lo efímero puede manifestarse en otro tipo de géneros contemporáneos que el *art biotech* también adopta, complejizando su esencia.

Es por ello que para el caso del curador resulta más productivo, remarcar el análisis de la etapa final dentro de la cronología que diseña. Allí, Hauser adopta como conclusión una visión global del *art biotech*:

L'art biotech ne se laisse pas saisir par une définition rigide et immuable des processus et des matériaux qu'il doit employer. Même si nous pouvons considérer que la «manipulation des mécanismes de la vie» est l'un de ses outils, ce syntagme englobe un vaste éventail de formes, tant en ce qui concerne le discours que la technique. (16)²²

Para él es evidente que no somos capaces de captar la esencia de este devenir a partir de un concepto centrado esencialmente sobre la condición técnica. Es necesario tener una mirada más amplia para comprender la relación entre los métodos elegidos y el contenido temático de la obra —sobre todo

22 «El bioarte no se deja asir por una definición rígida e inmutable de los procesos y materiales que debe utilizar. Si bien podemos considerar que la "manipulación de los mecanismos de la vida" es una de sus herramientas, este sintagma engloba una amplia gama de formas, tanto en lo que concierne al discurso como a la técnica» (traducción propia).

si uno imagina que los artistas que se contentan con aprehender de lejos la biotecnología desde un punto de vista solamente temático carecen de conocimientos técnicos necesarios y, en consecuencia, se involucran parcialmente con la problemática.

Sobre todo, al tratarse de obras que involucran la manipulación de vida, la complejidad de las mismas se expone al tratar con resultados variados, producto de la aplicación de tecnologías y procedimientos científicos que estimulan, traban, modifican y caracterizan el paisaje contemporáneo.

Lo que no aclara Hauser en su exposición teórica es si en el intersticio entre lenguaje simbólico y métodos de laboratorio, el *art biotech* debe necesariamente participar de los procesos de producción de conocimiento, adoptando entonces un enfoque cognitivista, o si su rol es el de poner en cuestión, de manera subversiva, los conceptos y los dogmas emergentes.

Desde nuestra mirada, la transformación epistemológica que supone el bioarte es central en la definición de su «esencia», más allá de las implicancias estéticas y políticas que su práctica actualiza.

En el transcurso de este libro iremos desarrollando y justificando estas ideas. Mientras tanto, el análisis de la perspectiva de Hauser constituye un avance en el sentido de no asociar la utilización de un conjunto de herramientas tecnológicas con un tipo de arte sino de reconocer la complejidad de los discursos y técnicas que atraviesan la naturaleza híbrida de los objetos *biotech*.

La mirada teórica local

En Argentina también encontramos referentes artísticos e intelectuales que estudian y aportan definiciones al debate sobre el sentido del bioarte. Sus trabajos y opiniones se han vuelto referentes en el ámbito local por lo pionero de sus investigaciones y por lo original de sus trabajos artísticos. Nos referimos a Natalia Matewecki y Flavia Costa —estudiosas del bioarte y de la emergencia de formas de vida tecnológicas, respectivamente— y, por otro lado, a Joaquín Fargas —artista, ingeniero y divulgador científico—. Casualmente, los tres adhieren en gran parte a las tres tendencias del bioarte anteriormente presentadas. Matewecki adopta una visión más ortodoxa, ligada a la perspectiva de Eduardo Kac. Fargas, por su parte, posee una idea del bioarte más blanda, si se quiere, vinculada a la propuesta de Robert Mitchell. Finalmente, Costa incorpora a su definición del bioarte la deriva del *body-art* como parte central del género en lo que respecta a las obras pioneras, tal como suscribe Jens Hauser en una de las etapas evolutivas del *art biotech*.

Debemos aclarar que así como las tres miradas internacionales que hemos rescatado no son las únicas existentes en el ámbito de la teoría del arte, en el plano local acontece el mismo fenómeno. Pier Luigi Copucci (Italia), Marta De Menezes (Portugal), Joe Davis (Estados Unidos), los creadores del laboratorio australiano Symbiotica Ionat Zurr (Inglaterra) y Oron Catts (Finlandia), Edith Medina (México), Mónica Bello (España), Daniel López del Rincón (España) entre tantos otros, también han publicado y trabajado en torno a fijar un posicionamiento sobre el tema. Asimismo, en Argentina, los trabajos de Margarita Rocha, Pablo Rodríguez, Ailing Reising, Martín Maldonado, para citar algunos, se esfuerzan de la misma manera por contribuir al debate.

Lo específico del recorte que hemos hecho hasta aquí tiene su justificación en la circulación de ideas que acontece entre el exterior y el interior del país para dar cuenta de cuáles son las líneas que más se estudian y, en consecuencia, comienzan a generar tendencia dentro del campo. Esto se debe a que adquieren mayor visibilidad dentro del ámbito intelectual y, a su vez, porque esas ideas van sustentando la práctica del bioarte que se ejerce en nuestro suelo. No es casual que Matewecki y Fargas hayan trabajado juntos en el único laboratorio de bioarte que hay en Argentina —BIOLAB— (radicado en la Universidad Maimónides). Lo llamativo es que aun habiendo compartido y sostenido la iniciativa del BIOLAB (junto con el apoyo institucional de la Universidad), ambos poseen distintas miradas sobre el bioarte que han manifestado en sucesivas publicaciones y entrevistas.

En el libro *Usos de la ciencia en el arte argentino contemporáneo*, Matewecki hace explícita su definición de bioarte:

La novedad que imprime el bioarte, a diferencia de otras prácticas interdisciplinarias de este tipo, como las tradicionales arte óptico, arte cinético, arte de los medios y otras más recientes, como el arte genético o el arte evolutivo, es que el ámbito de investigación, experimentación y producción de las obras se da en laboratorios de biotecnología, lo que implica la utilización de técnicas, metodologías y protocolos específicos de las ciencias biológicas. Es una práctica ligada exclusivamente a la manipulación genética de material orgánico vivo (células, plantas, peces, insectos, mamíferos, etc.), por cuanto se expone a problemáticas y cuestionamientos relativos a la estética, la ética, la moral o la política. (en AA. VV., 2010:116)

Matewecki adhiere entonces a la perspectiva que Mónica Bello defiende en la lista de discusión YASMIN (Your Arts Science Mediterranean International

Network),²³ donde cita los aportes de Eduardo Kac y Jens Hauser en lo que respecta a la manipulación de materiales vivientes y al rechazo de las técnicas de simulación en el bioarte. Cabe destacar que YASMIN es una lista de discusión moderada, creada para debatir cuestiones relacionadas con las intersecciones entre arte, ciencia y tecnología en la región del Mediterráneo. Entre el 27 de febrero de 2006 y el 12 de enero de 2009 organizó un debate bajo el título «Exhibiting bioart», donde se produjeron 86 intercambios entre distintas personalidades y artistas del mundo del arte contemporáneo. Entre los que se oponían a la perspectiva expuesta por Mónica Bello en ese momento, se encontraban entre otros: Pier Luigi Capucci, Roger Malina y Ana Leonor Madeira Rodrigues, quienes abogaban por una inclusión de la vida artificial dentro de la categoría de bioarte, teniendo en cuenta que: «*A-life is defined as the biology of life as it could be, so in my view the bio art works need to include a-life art*» (Malina en YASMIN, 2006:s/p).²⁴

Matewecki, por el contrario, se opone a la inclusión de estas prácticas artísticas asociadas más directamente a la cibernética. De hecho, en su tesis de Maestría, defiende la idea del bioarte como un «arte viviente» (Matewecki, 2009:57) —más allá de que también se trabaje con organismos semivivientes que dependen de la ayuda de la tecnociencia para sobrevivir—, cuyos subgéneros son: el «arte transgénico» —inaugurado por Eduardo Kac en 1998 para nombrar un conjunto de obras que involucran tanto la manipulación y transferencia de genes naturales como la creación y transferencia de genes sintéticos— (Matewecki:50); el «arte biológico» —encabezado por el grupo TC&A de los mismos creadores de Symbiotica en el año 2000, comprende la investigación y el uso de técnicas y herramientas de las ciencias biológicas, en particular, de la ingeniería tisular que trabaja a nivel molecular cultivando y reproduciendo distintas líneas celulares, así como también, virus y proteínas— (el resultado de estas técnicas muchas veces produce organismos semivivos dado que necesitan alojarse en células huésped para sobrevivir, como los virus, o dependen de la asistencia tecnológica de un biorreactor, como el caso de las líneas celulares) (52); y el «Arte Táctico Biopolítico» —rama del activismo táct-

23 En el año 2006, Julien Knebusch, moderador de la lista de discusión YASMIN invitó a nueve personalidades ligadas a la curaduría, la filosofía, la crítica y la práctica artística a debatir durante diez días sobre los aspectos exhibitivos del bioarte. Las nueve personalidades invitadas fueron: Annick Bureaud (París, Francia), Pier Luigi Capucci (Bolonía, Italia), Nina Czegledy (Montreal, Canadá), Pau David Alsina Gonzalez (Barcelona, España), Jens Hauser (París, Francia), Anna Hatziyiannaki (Atenas, Grecia), Beral Marda (Estambul, Turquía), Tomislav Medak (Zagreb, Croacia) y Polona Tratnik (Liubliana, Eslovenia). Sin embargo, la lista estaba abierta a la participación de otros miembros.

24 «La vida artificial se define como la biología de la vida "como podría ser", por lo que en mi opinión las obras de bioarte necesitan incluir la vida artificial» (traducción propia).

tico (*tactical media*) que se despliega en la intersección entre el arte, el activismo y la tecnociencia desarrollada en laboratorios— (53).

Matewecki, entonces, sostiene la práctica del bioarte como un género radical a la manera de Eduardo Kac. Sin embargo, cuando la autora cita a Stephen Wilson y su concepto de «arte como investigación» (*art as research*), la misma acaba por sostener una visión pedagógica del bioarte, donde: «El arte se convierte en un medio para el estudio y la divulgación de aspectos físicos y químicos» (AA. VV., 2010:114)

Por el contrario, Wilson afirma que el arte debe tener una posición crítica e independiente de la ciencia, pero con un alto nivel de conocimiento y participación en el mundo de la ciencia y la tecnología; por lo tanto, el autor no hace ninguna mención al rol pedagógico del arte: «*The arts can fill a critical role as an independent zone of research, in which artists integrate critical commentary with high-level knowledge and participation in the worlds of science and technology*» (2002:35).²⁵

El objetivo de divulgación científica que prevalece en la visión de Matewecki sobre el bioarte es compartido también por el artista–ingeniero Joaquín Fargas. En su carrera profesional, Fargas ha participado activamente en el diseño de programas para la promoción de la ciencia y la popularización de sus métodos y contenidos de forma tal de que sean accesibles a la mayor cantidad de públicos. Además de ser director artístico del Laboratorio de Bioarte de la Universidad Maimónides, Fargas es director ejecutivo de la Red Pop (Red de Popularización de Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe) y, dentro de su prolífica carrera, ha sido fundador del Centro Científico Tecnológico Interactivo (CCTI) de Buenos Aires en 1996. En su página web, el artista se presenta como quien integra en su producción el campo artístico, científico y tecnológico, y aclara: «Desde la ciencia, divulga los conceptos y teorías de un modo lúdico, poético; desde el arte, enseña a comprender las propiedades de la naturaleza y a tomar conciencia de su cuidado» (2014:s/p).

Fargas se asume claramente como un mediador pedagógico a diferencia de otros artistas que asumen su rol de mediadores, pero desde una producción de sensibilidades que polemizan y cuestionan el modo de hacer ciencia y el lugar del arte en esa coyuntura. Las obras de Fargas utilizan técnicas que van desde la robótica hasta la genética y tematizan tópicos como la tecnología textil, la protección del planeta, el cambio climático, los *cyborg*, etc. Su incursión en el bioarte viene acompañada de su curiosidad por trabajar con

25 «Las artes pueden ocupar un papel crítico como una zona independiente de la investigación, en la que los artistas integran el comentario crítico con conocimientos de alto nivel y la participación en los mundos de la ciencia y la tecnología» (traducción propia).

las últimas tecnologías y de ir acompañando el ritmo de la «revolución genética» que estamos atravesando. En varias oportunidades el artista ha mencionado el hecho de que hemos atravesado la «revolución informática» que nos ha dotado de herramientas y soportes útiles para la creación de nuevas interfaces entre el artista y el espectador. Al calor de esta revolución se han desarrollado modalidades artísticas como el video—arte y el *net—art*, explica Fargas.

Sin embargo, es indudable que estamos viviendo los albores de una nueva revolución: la genética. Esta, sin olvidar su inherente dimensión ética, nos ofrece la posibilidad de esculpir la propia naturaleza orgánica, creando obras «vivientes», modeladas según nuestro propio deseo. (2009)

La coincidencia de miradas que Matewecki y Fargas comparten respecto de la impronta pedagógica del bioarte, se interrumpe cuando se trata de establecer la definición del género. Como hemos mencionado al comienzo de este apartado, Fargas posee una visión más aperturista del bioarte que lo emparenta con la línea de pensamiento que hemos plasmado a través de la perspectiva de Robert Mitchell.

En una entrevista realizada por esta autora a Joaquín Fargas el 11 de octubre de 2011 en la sede del BIOLAB de la Universidad Maimónides (donde también estuvo presente y participando Natalia Matewecki), el artista—ingeniero respondió a la pregunta sobre su definición de bioarte, lo siguiente:

Cuando uno está en los inicios de algo puede decir lo que quiera. Puede clasificar y puede estipular determinadas pautas. A mí se me ocurre hacer una división del bioarte, que la estoy usando en los aspectos prácticos para ser más inclusivo. Un bioarte *light* o un bioarte *soft* y un bioarte *hard*. La diferencia entre ambos es que el primero está vinculado a hacer arte con organismos vivos y eso lo hace mucho más abarcativo. Por ejemplo, una obra como el Fitotrón de Benedit [Luis Fernando] quedaría incluida en esto porque involucra las plantas vivas de un cultivo hidropónico. Una obra como la de Grippo [Víctor] de las papas también. Son obras que involucran elementos, organismos que de alguna forma no están haciendo un cambio muy profundo. Uno no está haciendo un cambio tecnológico de los tejidos que requiere un trabajo de laboratorio ni está haciendo una intervención genética. Esto se separa del bioarte *hard* que para mí es el más ortodoxo que dice que: bioarte tiene una relación con el cultivo tisular, con cuestiones de intervención genética, ya sea transgénesis, clonación o lo que fuere. Esa es la clasificación que a mí se me ocurre para no dejar de lado una cantidad de trabajos que hoy se están realizando con organismos vivos. (Entrevista personal, 2011.)

La intención de incluir la mayor cantidad de trabajos posibles ubica en el centro de la definición de Fargas la presencia de elementos vivos en las obras. No interesa si estos se encuentran en estado de naturaleza o si han sido modificados por la mano del hombre, lo que importa es que acompañen el contexto de «revolución genética» que estamos viviendo. En la definición del artista no hay detalles acerca del formato que debe tener una obra de bioarte y esta apertura es coherente con su propia producción donde podemos identificar desde esculturas robóticas y obras interactivas hasta instalaciones y performance que incorporan las tecnologías húmedas.

La visión de Fargas de incluir más que de establecer límites es similar a la actitud que toma Mitchell cuando presenta sus ejemplos de bioarte. No será el soporte o el contenido de la obra lo que pese en su pertenencia a la categoría estética sino su posición dentro de la «problemática de la biotecnología». Fotos, pinturas, seres transgénicos tienen el mismo derecho a ser parte del bioarte y su corte profiláctico o vitalístico es solo un matiz dentro del gran género. De la misma manera pareciera operar Fargas, quien pretende organizar el universo de obras mediante la flexibilización de sus criterios, más allá de que dentro de los ejemplos de obras «soft» se citen casos que podrían ser considerados más como antecedentes que como claros representantes del arte que nos ocupa.

Fargas es categórico cuando dice: «A mí no me interesa el dispositivo, me interesa hacer una obra que tenga una cuestión conceptual» (Entrevista personal, 2011).

En el caso de Fargas, «la cuestión conceptual» va acompañada de una mirada divulgativa de la ciencia que limita el poder del arte de volverse un interlocutor capaz de enfrentar al público en igualdad de condiciones que otras esferas de conocimiento —sobre todo científicas—, convirtiéndose en un medio para un fin. Una técnica más dentro de la baraja de opciones que manejan quienes se ocupan de comunicar la ciencia, de hacerla más amigable a las masas. Es muy delgada la línea que separa la estetización científica de la producción de conocimiento mancomunada entre el arte y la ciencia que se da en los laboratorios y, si bien no hay garantías de que esto último se produzca, al menos cada ámbito puede conservar el margen de libertad que lo resguarde de abusos y lo ubique en pie de igualdad frente a la citada «problemática de la biotecnología».

Asimismo, la autonomía de cada esfera es lo que hace novedoso y productivo en varios sentidos este particular cruce del arte y la ciencia, dado que las miradas se potencian en la medida en que lo que las caracteriza sea lo que las distinga. Es decir que, en tanto y en cuanto los ámbitos de trabajo que se combinan posean mayores diferencias entre sí, más rico será el resultado de

lo que surja del intercambio. Al menos los ejemplos de bioarte que se han arriesgado a involucrarse directamente en el espacio «restringido» de la ciencia, han generado obras que hasta el momento resultan difíciles de explicar tanto para quienes manejan los términos técnicos del arte y de la ciencia, como para quienes forman parte del gran público e intentan comprender lo que tienen enfrente o a su alrededor.

Finalmente, nos interesa destacar la mirada de Flavia Costa en lo que respecta a las definiciones locales de bioarte. Como adelantamos al comienzo de este apartado, la investigadora adopta la dimensión corporal del bioarte del mismo modo como lo establece Jens Hauser. Hemos visto la genealogía que Hauser instituye respecto de las etapas que ha ido atravesando el bioarte a lo largo de su desenvolvimiento en la escena internacional: desmaterialización (simulaciones virtuales), rematerialización (arte objetual húmedo), performatividad (*body-art*), transformación de material biológico en distintos niveles *in vivo*. Asimismo, hemos mencionado que para Hauser es necesario asimilar la práctica de los artistas del cuerpo para poder despegarse de las simulaciones informáticas ligadas a la vida artificial. El *body-art* permite hacer una reunión de elementos que le dan sentido al bioarte porque lo vuelven material y, al mismo tiempo, provocador con su dinámica performática ligada también a la performance y a la instalación.

Sin embargo, para Costa la presencia de lo corporal en el bioarte sirve de escala para poder establecer tres tipos de producciones diferentes. Aquellas que los artistas crean utilizando «materiales biológicos precorporales o infracorporales —genes, células, tejidos, sangre, grasa— como materia específica» (2014:225). Esta sería la que responde a la definición más establecida de bioarte (similar a la que Fargas define como *hard* o a la que Matewecki adhiere como ortodoxa).

La segunda es la que toma al cuerpo humano como objeto de experimentación, asimilándose a los principios del *body-art* e indagando en «su carácter maquínico, operable o *cyborg*» (Costa:226).

Finalmente la tercera serie, explica Costa:

toma en cuenta, ya como tema, ya como material (habitualmente ambas cosas a la vez), el tipo de relación que se establece entre los cuerpos y el carácter tecno-político de esas relaciones administradas por diversas máquinas de gestión y gobierno (desde la *máquina* institucional del arte hasta la *megamáquina* estatal, pasando por la maquinaria específica que el artista monta en y con su obra): colaborativas, de sumisión-dominación, de participación. El género que en los últimos años ha sido más habitualmente vinculado a este proceso es el denominado por Nicolas Bourriaud *estética relacional*; pero hay otras prácticas artísticas (performances,

instalaciones, happenings) en las que se pone en cuestión el tipo de relación que el artista establece con los cuerpos participantes en tanto «fuerza operativa». (225)

Claro que las tres series pueden combinarse en la realidad y, de hecho, es lo que habitualmente sucede. Por ejemplo, la obra *Disembodied Cuisine* puede leerse desde la perspectiva de Nicolás Bourriaud como un caso de «estética relacional» dado que la puesta consiste principalmente en el acto de comer, de compartir un plato de comida *gourmet* con otros (extraños o conocidos) en el contexto no habitual para el almuerzo como lo es una galería de arte. Algo parecido realizó Rirkrit Tiravanija cuando organizó una cena en la casa de un coleccionista donde cada invitado debía prepararse una sopa *thai* siguiendo las instrucciones y utilizando los materiales necesarios que el artista había dejado bien preparados (Bourriaud, 2006:27). En este caso, no había sorpresas respecto de las características de lo que se iba a comer, a diferencia de la obra «Disembodied Cuisine» donde la degustación implicaba un plato de CARNE creada artificialmente, «CARNE sin víctimas» (Zurr y Catts, 2004:s/p). En este último caso, el contexto que creó el colectivo artístico TC&A resultaba un lugar de intercambio y comunicación no tradicional a partir de una acción sencilla que, a la manera de Bourriaud, podría interpretarse como: «el intersticio (...) para las relaciones humanas. (...) El arte contemporáneo desarrolla efectivamente un proyecto político cuando se esfuerza en abarcar la esfera relacional, problematizándola» (2006:16).

Sin embargo, la obra del grupo TC&A trasciende el objetivo de generar un lazo social que «pretende escapar al imperio de lo previsible» (Bourriaud, 2006:7), para centrarse en la cuestión capital del bioarte que es la problemática de la biotecnología, con sus consiguientes implicancias éticas, políticas y epistemológicas que acarrea la manipulación de vida por parte de los artistas.

Ahora bien, si no perdemos de vista que, además de la posibilidad de crear vida que supone el bioarte, es necesario también tener en cuenta el posicionamiento que adopta el artista respecto de la citada «problemática de la biotecnología», resulta difícil incluir al *body-art* como un género que nutre necesariamente al bioarte. Muchas de las obras utilizadas como ejemplos o antecedentes del género no responden a este trasfondo conceptual. Es por ello que desde la perspectiva de nuestro trabajo, reconocemos la existencia de vínculos respecto de ciertas manifestaciones y artistas miembros del *body-art* pero no aceptamos como parte del mismo a aquellas obras que solo cumplen con el requisito de utilizar técnicas propias de las ciencias de la vida (sin importar la antigüedad o sofisticación de las mismas) o que directamente no participan de la discusión sobre el sustrato biológico de lo viviente en conexión con las nuevas capacidades científico-técnicas para manipularlo.

En todo caso, lo que proponemos es que algunas obras de *body-art* puedan ser consideradas como antecedentes del género bioartístico (dado que existen ejemplos de obras que desbordan quizás la categoría con la que en su momento fueron identificadas y, que ante el surgimiento y establecimiento del bioarte, se las incluye suponiendo que es allí a donde verdaderamente pertenecen). Esto puede suceder aun cuando es necesario tener en cuenta que no todos los artistas vinculados al *body-art* realizan obras que puedan considerarse como bioartísticas y, como veremos, para el caso de Argentina, los antecedentes del género pueden variar de acuerdo con el lugar donde se esté analizando la práctica en sí misma, y encontrarse en relación más significativa con otra clase de lenguajes artísticos.

Por ejemplo, Costa cita el caso de la artista francesa Orlan y su obra *La reencarnación de Santa Orlan*.

Una obra en cinco tiempos que consistió en transformarse en un collage de rasgos célebres: entre 1990 y 1995, los cirujanos fueron trasladando al rostro de la artista la frente de la Gioconda, los ojos de la Psique de Gérôme, la nariz de una Diana de la escuela de Fontainebleau, la boca de la Europa de Boucher y el mentón de la Venus de Boticelli. Cada operación fue difundida en directo; paciente y médicos llevaban trajes diseñados por Paco Rabanne, Frank Sorbier, Issey Miyake y Lan Vu. Mientras duraba el procedimiento, Orlan leía en voz alta textos de Antonin Artaud y Julia Kristeva, entre otros. (2014:226)

Sin embargo, una artista que solo se sometiera a operaciones de cirugía plástica para obtener los mejores rasgos de las grandes obras referentes de las bellas artes de Occidente, no se acercaría a la problemática que intenta abordar el bioarte dado que no se ocupa, por ejemplo, de la relación arte-ciencia que supone. En todo caso, como bien explica Costa, el interés de Orlan se orienta desde 1990 a realizar «una provocativa cruzada por convertirse en una escultura maleable, una «obra de arte total», empleando como soporte su propia CARNE y, como técnica, la cirugía plástica. Según dice, su intención es denunciar el peso represivo que los ideales de belleza femenina ejercen sobre las mujeres» (2014:227).

En este sentido, remarcamos que no se trata de dejar de lado a los artistas que pertenecen al *body-art* o al arte CARNAL. Por el contrario, Orlan en su manifiesto aclara que el arte CARNAL no está interesado solo en la cirugía estética sino también en los desarrollos de la medicina y la biología que cuestionan el estatus del cuerpo y plantean problemas éticos. Pero no todas sus obras trabajan en ese sentido. De lo que se trata, entonces, es de agudizar la mirada

y controlar el impacto que una obra puede generar, a primera vista, para no descuidar sus verdaderos objetivos.

Por ejemplo, Orlan posee otra obra que resulta muy interesante de pensar desde la perspectiva que nos ocupa. Se trata de la única que en su sitio web aparece catalogada como «Bio-art» y que fue bautizada *Harlequin Coat (Saco de Arlequín)*. La composición es una prenda de vestir, un saco orgánico, hecho de piezas de piel de diferentes colores, edades y orígenes ensambladas. Este prototipo de un saco biotecnológico, constituido por piel cultivada *in vitro* en platos de Petri coloreados y con forma de diamante, fue realizado para simbolizar la hibridación cultural. El proyecto continúa la investigación de Orlan sobre hibridación utilizando fotografía digital. Sus series tituladas *Self-Hybridation: Précolombienne* (1998), *Self-Hybridation: Africaine* (2000–2003) y *Self-Hybridation: Indiens d'Amérique* (2005–2008) tratan de cruzar cánones de belleza de otras culturas y otros medios (escultura, fotografía, pintura) con la propia imagen de la artista. El proyecto *Harlequin Coat* desarrolla y continúa la idea de cruza e hibridación, usando uno de los medios más pequeños y, al mismo tiempo, más determinantes de la «CARNALIDAD» como lo son las células de la piel. Este trabajo en la figura del «arlequín» está inspirado en el texto «Laicité» del filósofo francés Michel Serres, en donde él usa el término «arlequín» como una metáfora del multiculturalismo.

Harlequin Coat fue realizada con la colaboración del grupo *Tissue Culture and Arts* e incluida dentro de la exhibición «Still, Living», curada por Jens Hauser en la galería australiana The Bakery ARTRAGE en el año 2007. Como mencionamos anteriormente, el crítico franco-alemán había sido el curador de unas de las primeras muestras dedicadas exclusivamente al bioarte en 2003. Para esa exposición fueron convocados Marta de Menezes, Joe Davis, George Gessert, Symbiotica/TC&A, Kac y en representación de Francia el grupo Art Orienté Objet. Llama la atención que una artista tan conocida como Orlan no haya sido convocada por Hauser en ese momento. Solo cuatro años después el curador la incorpora dentro del género bioartístico cuando expone en «Still, Living».

Esto refuerza nuestra postura que no considera al *body-art* en sí mismo como bioarte sino en la medida en que tome como eje de su poética el intercambio entre niveles micro y macro de existencia; haciendo uso de las tecnologías húmedas que el arte incorpora de la tecnociencia contemporánea, pero desde una perspectiva crítica de la tecnofilia que, a su vez, desafía cánones epistemológicos establecidos relativos a la ciencia, la filosofía y la política de la vida.

La obsesión por definir

El trazado de las diferentes versiones que circulan en el ámbito internacional y nacional sobre el bioarte nos permite precisar las ideas principales que a nuestro criterio es necesario tener en cuenta para abordar este objeto de estudio.

Pero ¿es realmente necesaria una definición de bioarte? «Sí», respondería Hauser: *«as a tool to identify the key factors, but not an —isme like «manifesto» that would not capture the variety of the field or would be based on the «newness factor» of a hot topic —«Bio Art» is not a quality label—»* (2006:s/p).²⁶

Como explica George Gessert: *«Terminology is always a problem in experimental art. First comes the leap into the unknown, and then comes the beginnings of language»* (en Hauser:s/p).²⁷

Es por ello que nos cuesta tanto aprehender en palabras la naturaleza del bioarte y continuamos buceando respuestas en sus profundidades.

Sin embargo, tomamos la definición de Hauser debido a que resulta esclarecedora y si bien establece límites precisos para la identificación del bioarte, al mismo tiempo deja abierta la posibilidad de contener su futuro devenir que —aunque incierto— se vislumbra complejo y poderoso.

*Bio Art, or Bio (tech) Art, has become «an art of transformation in vivo that manipulates biological materials at discrete levels (e.g. individual cells, proteins, genes, nucleotides)» (Kac) and creates displays that allow audiences to partake of them emotionally and cognitively. (s/p)*²⁸

Hauser cita a Eduardo Kac para nombrar los materiales con los que va a trabajar el bioarte, omitiendo la palabra «exclusividad». Así, no se trata de agregar o quitar términos a la definición de Kac sino de reforzar la idea de que los elementos que manipulan los bioartistas pueden no ser solo los mencionados. En este sentido, deja abierta la posibilidad de que otros cruces por ejemplo entre genes, proteínas, virus, bacterias, etc., se produzcan en el marco de un intercambio entre distintas especies y escalas.

26 «como herramienta para identificar los elementos claves, pero no como un -ismo tipo “manifesto” que probablemente no logre capturar la variedad del campo o que se base en la “novedad” de un tópico caliente —“Bioarte” no es una marca registrada—» (traducción propia).

27 «La terminología es siempre un problema en el arte experimental. Primero nos sumergimos en lo desconocido, y luego viene el comienzo del lenguaje» (traducción propia).

28 «Bioarte o arte bio (tecnológico), se ha convertido en “un arte de la transformación en vivo que manipula materiales biológicos en niveles discretos (por ejemplo, células individuales, proteínas, genes, nucleótidos)” (Kac) y crea muestras que permiten la participación cognitiva y emocional de la audiencia» (traducción propia).

Si bien hemos discutido parcialmente, la inclusión en el bioarte del *body-art per ser*, tal como lo hacen Hauser o Costa, entendemos que tampoco sería posible un bioarte de escala subhumana solamente —lógica ortodoxa—. Aunque quizás no podamos prescindir de la investigación en el laboratorio de materiales microscópicos para inscribir una obra dentro del bioarte, ello no implica que debamos hacerlo con absoluta exclusividad. Los cruces están «permitidos», siempre y cuando se cumplan también otros requisitos.

Hauser y Kac hablan de un arte «in vivo» de modo de destacar que el bioarte opera en oposición a la lógica de la representación y, sobre todo, de la simulación. Los autores temen incluir aquellas manifestaciones artísticas que proceden de acuerdo con la lógica informática y su capacidad para imitar procesos vivientes, lo que los emparenta con el arte cibernético. Asimismo, descartan incluir dentro de la práctica del bioarte aquellas estetizaciones científicas que buscan acercar el conocimiento a las masas de manera pedagógica.

Por su parte, las similitudes ontológicas entre las imágenes científicas y las artísticas no responden al bioarte simplemente. En todo caso son los nuevos usos que el arte hace de la ciencia a través de la utilización de los materiales biológicos como medio y no como fin en sí mismo lo que lo caracteriza.

Arte *in vivo* tampoco puede confundirse con una forma de presentación de lo vivo como obra solamente. Existen ejemplos de artistas que han creado y expuesto seres vivos transgénicos o que han producido a partir de tecnologías de cultivo de células organismos semi-vivientes de distintas especies que han logrado ser conservados durante el transcurso de una exposición. Sin embargo, como bien explica Hauser, las obras de bioarte se vuelven hacia la «rematerialización» pero no de objetos permanentes, en el sentido de obras eternas sino —como corresponde a cualquier ciclo de vida— de seres y procesos transitorios, cuasi efímeros que requieren —en algunos casos— de documentos a posteriori para su reproducción parcial.

Aunque a veces es por cuestiones legales (reglas de los museos y de los países), a veces relativas a la repetición de la obra en diferentes contextos, los artistas recurren a estrategias que, parafraseando a Robert Mitchell, podríamos llamar «profilácticas» porque «protegen» al espectador del contacto directo con la materia viva (aunque, vale insistir, no por decisión sino por necesidad). De todas formas, las adaptaciones forzadas —a las cuales las instituciones artísticas también son permeables— si bien resultan muchas veces decepcionantes para el espectador informado, son parte de las reglas de juego de la sociedad en la que vivimos, donde los cambios tecnológicos demoran en ser procesados.

El caso donde el artista Hope Kurtz y el científico Robert Ferrell fueron acusados de bioterrorismo por intercambiar por email información genéti-

ca,²⁹ generó un precedente que incluso, antes, ya producía conflictos entre los proyectos artísticos y la sociedad en su conjunto. Resuelto judicialmente en el año 2008 a favor de los bioartistas, este caso no fue ajeno al contexto de extremas medidas de seguridad que comenzaron a implementarse en Estados Unidos a partir del atentado al *World Trade Center* en 2001. En lo que respecta al dominio del bioarte, las políticas de seguridad y las medidas legales —que cada vez controlan más el intercambio de material biológico—, han provocado en muchas exposiciones la prohibición de exponer bacterias en los museos o galerías.

Por ejemplo, el curador Robin Held de la exhibición «Gene(sis): Contemporary Art Explores Human Genomics» (2002), descubrió que, porque el sitio de la presentación —Henry Art Gallery— estaba afiliado a la Universidad de Washington, debía asimismo someterse a las políticas regulatorias de bioseguridad de la universidad. Haciendo uso de la autoridad que le correspondía ejercer al centro de educación superior, se prohibió el uso en vivo de *E. coli* en la muestra. Como resultado, la obra *Génesis*³⁰ de Eduardo Kac no

29 El artista Hope Kurtz y el científico Robert Ferrell fueron acusados de bioterrorismo por haber encontrado, luego de la muerte del artista (11 de mayo de 2004), restos de material biológico en su casa que él mismo utilizaba para uno de sus proyectos de bioarte. La investigación policial puso contra las cuerdas al científico y al esposo de Kurtz, Steve Kurtz (profesor de Estudios Visuales en la Universidad de Nueva York en Buffalo y fundador del grupo artístico *Critical Art Ensemble*). El intercambio de información genética por email que establecieron los actores fue un elemento presentado por el FBI en el juicio, ya que solo personas autorizadas por la empresa *American Type Culture Collection* (ATCC) pueden difundir información sobre la base de datos de líneas celulares que posee la compañía y que, a bajo costo, pone a disposición de investigadores científicos. Si bien el juez de la causa finalmente falló en el año 2008 a favor de Kurtz —y revistas célebres como *Nature* realizaron durante el juicio campañas a favor del artista y del científico Ferrell— la comunidad de biólogos pensará dos veces en el futuro si trabaja con bioartistas. Como expresa Robert Mitchell: «Yet there is little doubt that the high visibility of this case within the biology community will encourage many researchers to think twice before working with bioartists in the future» (2010:50).

30 La obra *Génesis* (1999) de Eduardo Kac traduce una frase de la Biblia a código Morse, luego a código ADN y con esa información crea una bacteria que se reproduce y visualiza a partir de impulsos eléctricos que los espectadores pueden realizar en vivo en la sala del museo o desde su computadora a través de internet y desde cualquier parte del mundo. Para la realización de esta obra, Kac contó con la ayuda de un grupo de científicos que sintetizaron la bacteria a partir del código que el artista les envió por email. El pasaje del Génesis elegido por Kac para sus subsiguientes traducciones fue: «Que el hombre tenga dominio sobre los peces del mar, sobre los pájaros del aire y sobre todo ser viviente en esta tierra». Con relación a la obra, Kac explica: «Hoy el triple sistema de lenguajes de Génesis (lenguaje natural, código ADN y lógica binaria) es la clave para entender el futuro (...). Los límites entre la vida basada en carbono y la data digital se están volviendo tan frágiles como la membrana de un célula» (2014:s/p).

pudo realizarse utilizando efectivamente la bacteria *E. coli* y, en su lugar, fue proyectado en la pared de la galería un video con imágenes de la misma.

Las medidas de seguridad atentan contra las obras de bioarte sobre todo porque obligan a los artistas a recurrir a videos, fotos o simulaciones virtuales de la materia viva para llevar adelante su trabajo. Desde el marco teórico que establece Robert Mitchell, podríamos decir que el bioarte «vitalista» se enfrenta a un contexto adverso que hace de las obras ejemplos de bioarte «profiláctico» en su forma. Toda una paradoja para artistas de posiciones más duras, como Kac, que buscan enfrentar al espectador con nuevas formas de lo viviente. En este sentido, cabe destacar, que es mucha la potencia que pierde la obra cuando un espectador se para frente a una producción que pretende ser de alto impacto estético y, finalmente, no resulta más que una representación. La decepción que genera, sin embargo, no anula el esfuerzo de los artistas por llevar adelante sus obras más allá de que en la sala de exposición deban adecuarse, como cualquier mortal, a las reglas de juego.

Finalmente, desde la crítica y la teoría, la consideración sobre el salto que implica el pasaje desde el estado creativo y de producción de la obra, hacia el momento de presentación de la misma a la opinión pública, resulta un punto a tener en cuenta. Las clasificaciones elaboradas pueden castigar injustamente producciones bioartísticas si se vuelven muy estrictas y ciegas en relación con la difícil tarea social que tiene el bioarte, consecuencia de su inscripción dentro de la problemática de la biotecnología.

Retomando las ideas de Hauser, queda pendiente analizar un último aspecto incluido en la definición de Hauser, representativo de nuestra postura respecto del bioarte. Sostiene el autor: «[Bio Art] *creates displays that allow audiences to partake of them emotionally and cognitively*» (2006:s/p).³¹

Ser parte de una obra viva —más allá de las restricciones de galerías y museos que pueden limitar su poeticidad—, con los riegos y desafíos que conlleva, es un ejercicio artístico que impacta sensiblemente sobre nuestras capacidades perceptivas que, hasta el presente, no se han enfrentado con otro contexto similar dentro de la historia del arte. Pero también, impacta de manera evidente, encubierta o insignificante (son variadas las posturas de los autores), sobre nuestra manera de pensar, porque el bioarte plantea cruces interdisciplinarios que no tienen precedentes directos tampoco.

Respecto de la evolución del arte contemporáneo a partir de la segunda mitad del siglo xx, Arlindo Machado señala agudamente que:

31 «[El bioarte] crea muestras que permiten la participación cognitiva y emocional de la audiencia» (traducción propia).

Luego de la generalización de los *happenings*, de las performances y de las instalaciones, después de cuestionar el cubo blanco de los museos y de saltar al espacio público, después de emplear todo tipo de máquinas y de aparatos tecnológicos, aun después de discutir la tragedia de la condición humana y de poner al desnudo las obligaciones, las segregaciones y las prohibiciones derivadas del sexo, de la raza, del origen geográfico y de la condición socioeconómica, después de haber experimentado todo eso, un cierto número de artistas parece ahora reorientar su arte hacia la discusión de la propia condición biológica de la especie. (2009:51)

La problemática en la que se inscribe el bioarte es tan compleja que en su necesidad de abordarla dialogan distintas tradiciones y géneros estéticos así como especialistas de distintas áreas. Ya hemos mencionado que la práctica bioartística responde al desafío de manipular materiales vivientes, negociando entre el contenido de la experimentación y la forma final de exhibición. Muchas veces, como hemos anticipado, el formato termina definiéndose *ad hoc*; otras veces la investigación puede ser guiada por un protocolo preciso que de antemano explicita los resultados previsibles para que el artista pueda programar la estrategia de conservación —de ser necesario— y presentación de su obra.

Robert Mitchell, sin embargo, describe la dimensión estética del bioarte asociada a las tradiciones artísticas del *readymade* y del *happening*. Jens Hauser reivindica el rol del *body art* y la performance en la construcción del género. Desde nuestro punto de vista, las obras poseen —como la mayoría de las manifestaciones artísticas posteriores a la década del sesenta— características que las emparentan con la herencia duchampiana, o como lo denomina Graciela Speranza con el «efecto Duchamp»:

el impacto irreversible de la reproducción en el arte, los movimientos de las artes hacia fuera de sus campos específicos —literalmente, un *hors de champ*— y, sobre todo, un giro claro de buena parte de las artes hacia la *cosa mentale* o, más precisamente, un giro conceptual. (2006:21–22)

De los tres elementos característicos, citados por Speranza, el bioarte se vincula más directamente con la ampliación de su poética por encima de las reglas del arte, incorporando recursos, conocimientos y experiencias de otras esferas sociales (particularmente la científico-técnica), tradicionalmente aisladas una de la otra.

Compartimos la apreciación de Mitchell sobre la presencia de elementos propios de la ruptura conceptual que inauguró Marcel Duchamp y la potencia de la performance citada por Hauser, que se relacionaría con el énfasis de

un arte que plantea formas de exhibición participativas. En cambio, disentimos con Mitchell respecto de su idea de asociar la tradición del *happening*³² con el bioarte.

Originalmente el *happening* busca incorporar al otro con alguna consigna que lo obligue a hacer algo, aunque ese «algo» muchas veces sea solo mirar o realizar una acción cotidiana. Pero poéticamente el artista se plantea una relación con el espectador donde el margen para que algo se salga de control forma parte de la esencia de la experiencia para el conjunto de los participantes (artista y espectador). De esta manera, las obras centran su potencia estética en una instancia cuasi teatral que tiene un comienzo y un final abierto.

En cambio, la mayoría de los ejemplos de *happening* en bioarte no prevén ese margen de libertad para que el instante artístico se vuelva en cierta forma autónomo de sus autores.

Todo lo contrario acontece en las performances de bioarte. Todo se encuentra muy controlado y los roles de cada parte bien definidos debido a la delicadeza del material con el que se trabaja, así como por los riesgos y el gasto que supone la exposición de vida fuera del laboratorio. Por eso consideramos que priorizar el marco del *happening* dentro del género bioartístico genera ciertas dudas, dado que la participación activa del espectador es predominante —pero controlada— y cuando se trata de instancias donde el artista protagoniza la escena, la distancia con los espectadores se instaura aún con más fuerza en oposición a la definición tradicional de *happening* donde los límites entre los distintos actores se fusionan.

Aunque consideramos que son múltiples las posibilidades que tiene el bioarte para expresarse formalmente dentro de la amalgama científico–tecnológica de la que se nutre, y que resulta en cierta forma secundaria la elección estética que adopte finalmente el artista, percibimos cierta tendencia en las obras de volverse, en todo caso, mayormente «instalaciones» para lograr su cometido de exhibirse ante el gran público.

Desde nuestra perspectiva, es la instalación el formato de obra que mejor se hibridiza con los materiales vivos con los que trabaja el bioarte. Ya sea para crear un entorno «estático», donde el margen de interacción sea reducido, o para crear un entorno «cinético»,³³ donde el espectador participe acti-

32 María Fernanda Pinta sostiene: «Perdido el entusiasmo inicial de los años sesenta, el *happening* encuentra su continuación en la performance» (Pinta, 2012:127).

33 Frank Popper explica las diferencias entre un entorno estático y uno cinético: «Una propuesta plástica de este tipo puede, sin lugar a dudas, ser de carácter puramente *estático* y asumir, sin embargo, una función en la representación dinámica de un elemento plástico (color, luz, etc., en el espacio) y las relaciones de este elemento con el espectador. (...) En cada uno de estos ejemplos, la relación con el espectador difiere considerablemente de la participa-

vamente de la obra, la instalación permite —por su permeabilidad técnica— dar solución a las nuevas demandas que exige la manipulación de vida.

A su vez, no es solo apta para adoptar las innovaciones tecnológicas sino que, desde su consolidación a finales de la década del sesenta y principios del setenta, ha conseguido integrar en su seno las más variadas disciplinas artísticas y, hoy por hoy, extra-artísticas que definieron la condición «interdisciplinar» que la caracteriza. Asimismo, su existencia como «arte de entorno»³⁴ (tal la denominación que estableció Frank Popper) le permite contener expresiones como el *happening/performance/body-art* en su seno, sin desnaturalizar su esencia y permitiendo una comunicación fluida entre distintos géneros artísticos en su interior también. Por otra parte, a la instalación la caracteriza su capacidad para crear espacios de sociabilidad no solo entre las personas —permitiendo una experiencia de conjunto de/en la obra— sino también entre los espectadores y los elementos materiales que el artista selecciona para crear su poética. Los elementos que el artista dispone para la conformación de un entorno artístico son, muchas veces, el nexo entre la idea del artista y el espectador.³⁵

Asimismo, se trata de un tipo de obra «efímera» que, como planteaba Jens Hauser respecto del *body-art*, es de acceso indirecto una vez desmontada. Es decir, que solo a través de documentos, rastros, videos, fotos, etc., se puede reconstruir. Aunque esto no significa que no pueda volver a repetirse, no será la misma obra la que veremos realizarse en cualquiera de sus subsiguientes apariciones. Siempre estamos ante una presencia única, pero inaprensible, que se vive y no se contempla a la manera de una obra de arte retiniana.

Finalmente, estamos hablando de un tipo de obra *interactiva* ya que, por sus características previamente descritas (interdisciplinaria, social y efímera), permite al espectador sumergirse en un ambiente sinestésico donde todos sus sentidos pueden ser explotados, si es que así el autor lo desea. Por lo tanto, no es solo la experimentación con nuevos materiales propiedad del artista, solamente, sino que también se busca que el público se lleve una vivencia de la obra, participando de la misma hasta el máximo posible.

ción suscitada por las obras *cinéticas*. (...) Su primera preocupación es, en efecto, dejar al espectador la posibilidad de elegir libremente entre las diversas formas de exploración de la obra» (1989:38).

34 El autor sostiene: «Analizaremos los entornos plásticos (...) que han ocasionado una transferencia al espectador de una gran parte de las responsabilidades del creador. Estas obras, ya sean simbólicas o ya provoquen la transformación real de un sitio concreto, encuentran igualmente su impulso original en una nivelación de la jerarquización artística sin que el poder creativo disminuya en nada» (Popper, 1989:37).

35 Formulaciones similares fueron adelantadas en Kozak y Stubrin (2012).

En este punto resulta interesante destacar que, desde su consolidación, la instalación no ha dejado de ser permeable a todas las incorporaciones técnicas que el mundo del arte ha adoptado. Recursos tecnológicos como la luz de neón, el láser, el holograma o nuevos soportes de expresión y comunicación como el video, la tv, internet fueron incorporados al formato de la instalación y muchas veces problematizados dando lugar a lo que se puede entender como tecno–instalación.

Si con la definición de bioarte que propone Jens Hauser retomamos la idea de que se necesitan «formas de exhibición que permiten a la audiencia ser parte de ellas emocional y cognitivamente», la instalación se actualiza como un dispositivo apropiado que permite combinar la dimensión sensorial de la obra, mediante la vivencia del espectador en la misma, al mismo tiempo que permite cuestionar su propia condición técnica al extremo de incluir debates vinculados con la problemática de la biotecnología. Desde montar quirófanos y pseudo laboratorios hasta crear entornos que permitan exponer bio-pinturas como las de Luciana Paoletti, dispositivos técnicos como los de Paul Vanouse, seres transgénicos o líneas celulares como los de Eduardo Kac o cualquier otro ejemplo que requiera de biorreactores o estrategias originales para mantener viva la obra, la instalación se vuelve una forma de expresión híbrida y maleable que da soluciones complejas y efectivas para los artistas y para los espectadores.

Hemos hablado de las «formas de exhibición» (*displays*) que Hauser propone crear para el bioarte pero nos queda pendiente analizar las consecuencias emocionales y, sobre todo, cognitivas que generan en la audiencia.

Sabemos que las relaciones entre el arte y la ciencia datan desde tiempos inmemoriales y que su separación provino más bien de una necesidad de organizar el conocimiento del mundo que de una incompatibilidad de caracteres entre ambas. De hecho son varios los casos en los que se ha discutido su vínculo como el nacimiento de la perspectiva en el siglo xv, la combinación cartógrafo–pintor en el siglo xvi y xvii, el posimpresionismo y la óptica en el siglo xix, las vanguardias y los desarrollos de la física en el siglo xx, entre muchos otros (Siracusano, 2000; Lehrer, 2010). Sin embargo, hasta el momento, no se había dado una producción conjunta entre arte y ciencia donde ambas esferas trabajen dentro de la misma problemática y con los mismos materiales.

La transformación que supone la construcción humana de seres/objetos híbridos rompe con la heredada tradición cartesiana en la que el pensamiento binario enfrenta al sujeto de conocimiento respecto de su objeto de estudio. La aprehensión supone un acto de poder y de clara distinción entre naturaleza y cultura, donde la primera debe someterse a los designios de la segunda.

Sin embargo, a raíz de los cambios que acontecen gracias a los descubrimientos y avances de la biotecnología, la neurociencia, la bioingeniería, la medicina, el escritor francés Hervé Kempf (1998) arriesga la hipótesis de que hemos logrado dominar el mundo, el ambiente durante la «era neolítica»; ahora, sostiene, nos enfrentamos a una nueva era donde el desafío es el dominio del propio cuerpo y de todos los seres vivos del planeta, bajo la denominada «revolución biolítica». Según Kempf: «En esta nueva etapa estaremos transfiriendo a las máquinas, o a la materia inorgánica, parte de las propiedades que hasta aquí fueron específicas de las criaturas vivientes» (en Machado, 2009:51).

En este sentido, el bioarte entra dentro de lo que Hervé Kempf reconoce como un cambio de época entre finales del siglo xx y comienzos del siglo xxi, donde «en lugar de transformar el mundo nosotros vamos ahora a mudar el propio ser (52).

Límites éticos y ontológicos se corren y redefinen mientras avanza la experimentación científico–tecnológica (y ahora también artística) con materiales vivientes. Sin aviso, la creación de objetos híbridos sumerge al bioarte en el debate que se ha instalado en la filosofía y que tiene que ver con la redefinición del «ser» al calor de los cambios que produce la manipulación de vida.

Asimismo, el bioarte abona la formación de una «tercera cultura», como profesaba C. P. Snow en 1959, dado que fomenta la creación interdisciplinar entre las llamadas ciencias experimentales y las humanidades, más precisamente, con el arte. De esta manera se desdibuja la «fractura epistemológica» (Brea, 2007:171) que separa artificialmente las disciplinas y que ordena la producción de conocimiento de acuerdo con criterios políticos que deshumanizan la tarea científica con su culto a la especialización. Por el contrario, el bioarte promueve el trabajo conjunto y colaborativo entre los distintos actores a partir de la exaltación de la experimentación como denominador común de la investigación en arte y en ciencia.

En síntesis, el bioarte nos afecta como espectadores tanto emocional como cognitivamente. Pero su existencia no se vuelve foco de atención solamente por su novedad. Continuamente aparecen nuevos artefactos tecnológicos en el mundo contemporáneo pero no todos logran ser «agenciados». Como sostiene Gilles Deleuze en diálogo con Claire Parnet:

Un agenciamiento nunca es tecnológico, sino que es precisamente lo contrario. Las herramientas presuponen siempre una máquina, y la máquina antes de ser técnica, siempre es una máquina social. Siempre hay una máquina social que selecciona o asigna los elementos técnicos empleados. Una herramienta seguirá

siendo marginal o poco empleada mientras no exista la máquina social capaz de incluirla en su «phylum». (Deleuze y Parnet, 1977:80)

El bioarte cobra sentido en la medida en que la sociedad ha dado lugar a su expresión. Es parte de la sensibilidad técnica de la época porque es parte de algo más amplio, algo que está relacionado con una concepción de mundo donde tal manifestación es funcional, sin ser necesariamente instrumental.

Para comprender la emergencia de una nueva poética que desafía la separación arte-ciencia, es necesario revisar, entonces, las transformaciones que se han dado en el ámbito de la biología, permitiendo el acceso del artista al laboratorio y sometiendo al científico a una colaboración interdisciplinar inédita, donde la creación de híbridos desafía las clasificaciones tradicionales de vivo/no vivo y nos sumerge, asimismo, en el debate del poshumanismo. Preliminarmente, podemos concluir que el bioarte resulta una fusión de problemáticas que, desde su activa participación en el devenir de la biotecnología, genera consecuencias de tipo epistemológicas, ontológicas y políticas en un mundo en el que la inestabilidad de las categorías nos obliga a pensar otras maneras de producir conocimiento sin temor a caer en relativismos, con conciencia de nuestras limitaciones y elevando la creatividad por encima de toda clasificación disciplinar.

Capítulo 3.

Regímenes de producción bioartística

Hasta el momento, es posible identificar importantes cambios filosóficos dentro de la órbita de la ciencia en general que han dado lugar a la apertura creadora. Se trata de transformaciones ligadas a la conciencia de las limitaciones del método, el azaroso proceso de obtención de resultados —tanto beneficiosos para la investigación como riesgosos para quienes investigan—, la vinculación interdisciplinaria entre distintas esferas de producción de conocimiento ligadas a la economía, la industria, el mercado, la universidad, etc. En este contexto, el cruce arte–ciencia que genera las condiciones de posibilidad del bioarte depende también de la necesidad de crear acuerdos institucionales ente los actores artísticos y científicos para que puedan encontrarse y trabajar juntos.

De hecho, la evolución de la práctica bioartística puede asociarse a la proliferación de instituciones abocadas a generar el vínculo que garantice la libre experimentación por parte de expertos, junto con hombres y mujeres proclives a un intercambio abierto de conocimientos y prácticas.

Las raíces del bioarte aparecen explicitadas en la década del noventa de la mano de manifiestos y festivales artísticos que cobijan las nuevas poéticas ligadas a la manipulación de lo vivo. Hemos mencionado el texto fundador de Eduardo Kac de 1998 así como el Festival Ars Electrónica de Linz de 1999, pero podríamos agregar también el Festival Art Futura (España) iniciado en

1990 y el Concurso VIDA de la Fundación Telefónica inaugurado en 1999. En Argentina, el Festival Artmedia (apócope para el Festival de Arte Digital, Comunicación Audiovisual y Medios Interactivos) —organizado por la Universidad Maimónides— inicia sus actividades en el año 2000, como consecuencia de lo que estaba pasando en el exterior también.

La década del 90 es clave para entender la formación del género bioarte dentro del amplio espectro de las artes electrónicas y sus distintas variantes conocidas como «nuevos medios», «nuevas tecnologías», «tecnopoéticas», etc. En este contexto, la condición artística de las obras que utilizan herramientas de la biología moderna no se pone en duda. De hecho se crean dentro de las históricas vidrieras internacionales del arte, consignas específicas para visibilizarlas.

Por ejemplo, Art Futura dedica la edición 1993, 1996 y 1998 a «Vida Artificial», «Robots y Knowbots» y «Segunda Piel», respectivamente, donde se presentan trabajos todavía muy vinculados a la lógica cibernética de la simulación pero donde se vislumbra también el esfuerzo de ir un poco más allá, convocando a artistas de la talla de Eduardo Kac y Stelarc, entre otros.

Los corrimientos comienzan a hacerse más patentes en la década siguiente a partir de lo que denominamos el período de institucionalización de este género tan particular. En Argentina, por ejemplo, aparecen como continuación de Artmedia, festivales como el Encuentro FASE —2009— y premios como la Bienal Kosice —2010.

La descripción de las variadas opciones que han encontrado los bioartistas para realizar sus proyectos y, en algunos casos, contagiar la investigación interdisciplinaria, sirve justamente para crear una representación más precisa sobre la configuración del nuevo campo y obtener elementos esenciales para pasar a un análisis reflexivo sobre las implicancias extraartísticas de su práctica.

Así, podemos advertir cómo en algunos casos las experiencias se han ido apuntalando mediante fórmulas exitosas; mientras que en otros ejemplos la ambición de promover el arte biológico no logra cumplir totalmente con las expectativas planteadas. Ante ello, es interesante poner en evidencia el modo en que se puede articular el trabajo colaborativo, teniendo en cuenta las dificultades materiales y humanas que los gestores deben enfrentar.

Symbiotica, el primer laboratorio

Más allá de la promoción que desde los ámbitos institucionales del arte se le dio al incipiente bioarte, fue necesaria la aparición de ámbitos pensados para la producción específica, dado que de otra manera resultaba muy difícil concretar este tipo de proyectos.

Sin ir más lejos, el año 2000 fue testigo de la fundación del primer laboratorio de bioarte del mundo. Se trataba de Symbiotica, espacio de trabajo desarrollado dentro de la University of Western Australia, y diseñado especialmente para que los artistas se encuentren con los científicos y puedan expresarse manipulando los mismos materiales que ellos. Todo un precedente que perdura hasta la actualidad y que se ha convertido en un modelo a imitar en distintos lugares del globo.

Con el objetivo de reunir en un mismo ámbito a artistas interesados en la investigación científica de temas relacionados con la manipulación de vida, el laboratorio abrió sus puertas debido a las gestiones realizadas por los artistas Ionat Zurr y Oron Catts y los científicos Miranda Grounds y Stuart Bunt.

Catts y Zurr son fundadores del grupo «Tissue Culture and Art Project», iniciado en 1996 y que continúa llevando adelante investigaciones relacionadas con el uso de cultivo tisular (tecnologías de tejidos) en la práctica artística.

Antes del establecimiento de Symbiotica, Catts y Zurr comenzaron sus investigaciones en la School of Anatomy and Human Biology de la universidad australiana. El interés estaba centrado en la vida, específicamente, en las transformaciones que nuevos conocimientos y aplicaciones producen en la percepción y en las relaciones que establece el concepto durante su evolución. La intención nunca fue hacer ciencia, sino involucrarse con los procedimientos experimentales que empujan la vida hacia límites insospechados y que sólo se practican en el laboratorio. El FOCO que pusieron en la técnica del cultivo tisular tuvo su origen en un artículo publicado en 1996 en la revista *Science* por el Dr. Joseph Vacanti (director del Tissue Engineering and Organ Fabrication Laboratory de la escuela de medicina de la Universidad de Harvard).

Nos dejó fascinados, la ingeniería tisular era muy nueva cuando comenzamos a investigarla desde aspectos técnicos y conceptuales. Más adelante fui invitado a dar una charla en el Media Lab de MIT. Contactamos al Dr. Vacanti para aprovechar el viaje, en la reunión se sintió muy halagado de que dos artistas supieran tanto sobre su trabajo, llevábamos tres años en el laboratorio y se dio cuenta de ello, conocíamos su idioma. Después de una larga conversación nos invitó a trabajar en su laboratorio y nosotros conseguimos los fondos necesarios. (Catts, 2012:2)

Catts y Zurr lograron realizar una residencia artística en el laboratorio de Vacanti bajo el título de «investigadores asociados» contratados. De otra manera, era imposible obtener la visa. La identidad encubierta de los artistas ayudó enormemente para su posicionamiento dentro de la escuela, donde sus investigaciones eran enriquecidas por el intercambio con los otros científicos, médicos principalmente, que discutían sus ideas y proyectos como si

fueran pares. La horizontalidad en el trato es un elemento que Catts destaca en la entrevista realizada por la artista mexicana Ilana Boltvinik¹ (2012). El reconocimiento de esa experiencia profesional marcará la forma de trabajo del laboratorio Symbiotica.

Desde 1996, cuando ambos artistas regresan a Australia, comienzan a pensar en la construcción de un laboratorio particular. Recurren a científicos que, con mayor o menor resistencia, van acompañando la concreción del proyecto. Catts menciona como «santa patrona» del proceso a la Dra. Miranda Grounds, recomendada por el artista Stelarc. El artista destaca: «Ella tenía la visión de un estudio artístico en el departamento de ciencia, y aunque tenía una idea muy distinta de la nuestra siempre nos apoyó muchísimo» (Catts:3).

Debido a que el laboratorio de la Dra. Grounds no se podía utilizar por remodelaciones, ella misma puso en contacto a los artistas con otros científicos para llegar finalmente a la radicación de Symbiotica en la School of Anatomy and Human Biology, donde Catts y Zurr habían hecho sus primeras incursiones en materia de experimentación biológica.

Cabe destacar que, además de la importante ayuda que le suministraron los científicos y la universidad en su conjunto, los artistas habían realizado una llamativa muestra de arte en el año 1998 que generó un interés creciente sobre el tema arte–biología. La exposición se denominó «The Tissue Culture & Art Project: Stage One» y se realizó en el Perth Institute of Contemporary. Al año siguiente, presentaron «The TC&A Project: Stage Two», donde se evidenciaba la evolución del trabajo en función de la creación de seres semivivos. Finalmente, en el año 2000 concluyeron la tercera fase del proyecto, organizando una exposición curada por Catts y Zurr que se llamó «TC&A – The Stone Age of Biology».

Con respecto a TC&A, fue y sigue siendo un programa de investigación y desarrollo dedicado a la creación de entidades semivivientes mediante métodos similares a aquellos utilizados para la producción de órganos bioartificiales (lo que se conoce como ingeniería de tejidos, rama de la bioingeniería, relacionada también con la medicina regenerativa o la terapia celular; algunas de sus aplicaciones son los trasplantes, las transfusiones, las terapias génicas y todos los esfuerzos orientados a la fabricación de sustitutos biológicos que mantengan, mejoren o reemplacen la función de órganos y tejidos en el cuerpo humano). El proceso comienza generalmente por la construcción de estructuras de la forma deseada hechas en polímeros biodegradables, que son

1 Profesora–investigadora de la Universidad del Claustro de Sor Juana y profesora del Centro Nacional de las Artes, Ciudad de México. Especialista en arte contemporáneo y prácticas artísticas inter y transdisciplinarias. Cofundadora en 2009 del colectivo TRES.

luego cubiertos con células vivientes provenientes de organismos complejos, y cultivados en biorreactores.

El concepto de seres semivivientes surge del trabajo de los artistas como una nueva categoría de seres–objetos constituidos de materiales vivientes y no vivientes. Estas entidades son sistemas biológicos vivos concebidos artificialmente que necesitan de una intervención humana y/o tecnológica para su construcción y mantenimiento. Se trata de un nuevo tipo de manipulación que hace referencia explícitamente a preocupaciones éticas y perplejidades filosóficas emergentes.

En «TC&A – The Stone Age of Biology» se combinan las etapas anteriores de la serie, tanto desde lo técnico como desde lo conceptual. La instalación tiene dos puntos de inicio: tejido derivado de ratón y de *goldfish* (carpín dorado o carpa dorada, en español) cultivado en el laboratorio; y artefactos prehistóricos de piedra originales escaneados en impresoras 3D. Los moldes digitales creados de las herramientas de la edad de piedra, fueron reducidos en escala para luego ser modelados tridimensionalmente en soportes de *bio-friendly-polymer*² (biopolímeros, compatibles con los seres vivos). Posteriormente, los pequeños utensilios prehistóricos son utilizados como medio de cultivo de las células tisulares, cubriendo toda la superficie de los instrumentos.

La fusión de artefactos y vida, vuelve a poner en escena los entes «semivivos», con el objetivo general de reflexionar acerca lo que hoy podríamos llamar la edad de piedra de la biología: desarrollos tecnológicos de los últimos años que se han vuelto procedimientos de rutina en cualquier laboratorio y que, con la velocidad de la experimentación, al poco tiempo se tornan antigüedades que marcan una época en el desarrollo de la investigación y de la civilización. Los artistas pretenden hacer consciente que lo nuevo es muy pronto lo viejo y que, en la medida en que se instalan nuevas líneas de trabajo, los protocolos consolidados se tornan en perspectiva el estadio cero del desarrollo. Es decir que estamos temporalmente viviendo una época muy rudimentaria en relación con lo que se piensa que puede llegar a ser la biología, y todos sus desprendimientos y combinaciones posibles, en el futuro.

2 El grupo TC&A explica: «El resultado de la exploración era una "nube de puntos" que formaba un "objeto virtual" de marco de alambre. Los objetos de marco de alambre fueron modelados, cosidos juntos y exportados a VRML, así como renderizados y animados. Los "objetos" también se redujeron en escala y se exportaron a un software de ploteo que opera un plotter 3D. El plotter trabajó en un bloque de cera de modelar para producir réplicas en miniatura de las herramientas de piedra. A continuación se tomó un molde de silicona. Luego la casta P (HEMA) hidrogeles se usó para producir una réplica en miniatura de polímero–bio–compatible de las herramientas originales en los que crecimos el tejido» (traducción propia).

El título final de la serie de exposiciones hace alusión a la edad de piedra en un doble sentido: por un lado, remite al momento en que el hombre garantizó su supervivencia al extender su cuerpo mediante artefactos creados que le permitieron defenderse y proveerse; y por otro lado, la paradoja de asumir esa etapa como un momento primitivo comparándola, no con el presente, sino simplemente con el inicio de la etapa siguiente, la época del metal.

Las preguntas que se plantea TC&A exceden, por supuesto, los alcances de una exposición en tres etapas pero sientan un precedente importante en el camino de búsqueda de respuestas. Es en el cruce entre la curiosidad artística del grupo, los contactos científicos realizados a partir de su propia experiencia de residentes en laboratorios de Australia y del exterior (Estados Unidos e Inglaterra), la trascendencia pública del trabajo realizado, junto con el apoyo institucional de distintos organismos públicos y privados de financiamiento y estímulo —principalmente la University of Western Australia— que Catts y Zurr logran fundar Symbiotica.

La modalidad de trabajo en el laboratorio está basada en el tipo de trayecto que hicieron los artistas pioneros para poder llevar adelante sus obras. En este sentido, la formación consiste en un programa de residencias que provee una incomparable accesibilidad a laboratorios científicos y herramientas para dar rienda suelta a la curiosidad basada en la investigación de artistas de todo el mundo.

La organización política del laboratorio está dividida en tres responsables (director ejecutivo, director científico y director artístico) que supervisan y coordinan las iniciativas propuestas por la gran cantidad de aspirantes internacionales que el programa posee. En el historial de residentes de Symbiotica han pasado más de 60 artistas provenientes de Australia, Estados Unidos, Reino Unido, Portugal, Canadá, Singapur, Holanda, Noruega, Francia y Argentina. Entre ellos, artistas visuales, escritores de ciencia ficción, historiadores del arte, politólogos, geógrafos, científicos y músicos. La particularidad del programa es que se aceptan personas con o sin experiencia previa en laboratorios. Tal es el caso de artistas como Paul Vanouse, Orlan o el grupo Critical Art Ensemble que pasaron por Symbiotica para llevar adelante proyectos propios en colaboración con el personal del laboratorio, en calidad de residentes.

La clave para lograr el ingreso reside en el proyecto que el aspirante desee llevar adelante y no en la formación previa de la persona que lo impulsa. El objetivo debe estar orientado a la exploración y desarrollo de vínculos entre las artes y algún aspecto de la ciencia, que puede ser técnico, ético o estético.

co.³ Symbiotica, por su parte, se ocupa de localizar a los expertos y de mediar entre ellos, sus colaboradores y los residentes para asegurar que estén lo más en contacto posible, más allá de que después trabajen en forma colaborativa o independiente.

Los residentes de Symbiotica reciben entrenamiento científico y técnico, además de prácticas de laboratorio, relacionadas con el área de investigación en el que inscriben sus proyectos: Arte y biología; Arte y ecología; Bioética; Neurociencia; Ingeniería de tejidos; Estudios de sueño. En este sentido Symbiotica resulta un ámbito para investigaciones iniciales sobre el fenómeno de la vida.

Las residencias cortas sirven para esbozar y trabajar las primeras etapas de un proyecto que, con frecuencia, termina desarrollándose en otro espacio. Esto se debe a que no es tan rápido el proceso de familiarización para quienes no han tenido prácticamente contacto con los códigos de la ciencia. De hecho, el proceso de inmersión se va haciendo progresivamente bajo la tutela de los directores de Symbiotica y sus colaboradores.

Catts remarca que la sede del laboratorio en el departamento de ciencia de la universidad es una «casa a medio camino» porque fue diseñada por un arquitecto a quien se le ordenó construir un estudio de artista. En consecuencia el aspecto del espacio se parece más a la tradicional imagen que se tiene de un atelier: pisos de madera, ventanales altos, etc. Hubo una gran disputa relacionada con este tema al momento de la realización de Symbiotica que forma parte de los preconceptos contra los que luchan precisamente los artistas Catts y Zurr.

Sin embargo, más allá del triunfo del arquitecto, el espacio sirve como un lugar de encuentro entre los artistas que llegan y los científicos que van a ayudar en la concreción del proyecto propuesto. En ese ámbito, los artistas se sienten más cómodos —a pesar de que se encuentran efectivamente dentro de la *School of Anatomy and Human Biology*—, y posteriormente se los va llevando hacia el espacio real en el que van a pasar la mayor parte de su tiempo.

Los artistas no pueden entrar solos a los laboratorios hasta que no conocen a la perfección los reglamentos que los regulan. Existe todo un conjunto de documentos que deben aprender para entender cómo funciona un laborato-

3 Según Symbiotica Research: «*Our research imbodies: Identifying and developing new materials and subjects for artistic manipulation; Researching strategies and implications of presenting living-art in different contexts; Developing technologies and protocols as artistic tool kits*» (2014:s/p).

«Nuestra investigación involucra: Identificación y desarrollo de nuevos materiales y temas para la manipulación artística; Estrategias de investigación e implicancias sobre la presentación de arte-vivo en diferentes contextos; Desarrollo de tecnologías y protocolos como kit de herramientas artísticas» (traducción propia).

rio. Cuestiones de bioseguridad, manejo de materiales, esterilización, ventilación, etc., son cruciales para el correcto desempeño en un ámbito tan delicado.

Generalmente en un principio, los artistas se sorprenden, toman fotos del laboratorio y de toda herramienta; se ponen la bata blanca y se pasean por todos lados. Posteriormente comienzan a entender lo que sucede en el laboratorio y es allí cuando entran en una crisis existencial; eso es una buena señal. Después de la crisis cambia la actitud, y en tres meses las cosas apenas comienzan a cobrar sentido. En pocas palabras, si como investigador no te sientes contaminado, es que no has entendido nada. (Catts:5)

El trabajo con materia viva requiere no sólo de conocimientos y espacios específicos para su manipulación, sino también de tiempos que distan mucho de la práctica tradicional de producción artística. Se trata de procesos que — en muchas oportunidades— poseen un plazo de maduración que escapa al control técnico del hombre. El aprendizaje, en estos casos, no lleva a ningún objetivo en particular.

De hecho, la complejidad de los conocimientos que debe incorporar el artista puede conducirlo a la insatisfacción, dado que es muy poco lo que puede crear hasta tanto no domine perfectamente los nuevos recursos con los que cuenta. Como sostiene Catts: «Una de las cosas más difíciles es entender que no necesitas hacer algo específico» (6).

Los sistemas vivos tienen su propio tiempo, y su capacidad de afectarnos durante el proceso es la transformación que se busca en la mirada del arte respecto de la ciencia.

La dificultad para incorporar toda la información requerida para la concreción de los proyectos ha llevado también a la extensión de la práctica bioartística a otras partes del mundo, incluyendo la creación de nuevos laboratorios especializados así como de programas de residencia. De esta manera, los artistas perfeccionan la idea en Australia, y luego regresan a sus países y buscan la manera de continuar por otros medios el objetivo planteado.

El dominio de los conocimientos científicos y técnicos necesarios para la producción de las obras es una carta de presentación indispensable para el éxito de la empresa, dado que depende —en la mayoría de los casos— del convencimiento de la parte científica, la radicación de un proyecto de bioarte en un laboratorio. El propio Catts reconoce la contribución de varios de sus residentes para la multiplicación de la tarea de Symbiotica en sus lugares de orígenes, creando nuevas posibilidades de producción bioartística.

En la Universidad de Windsor, Ontario, Jennifer Willet —residente nuestra— montó el laboratorio *Incubator* en el 2009. Otra participante en SymbioticA, Tagny Duff, ensambló *Fluxmedia* dentro del departamento de comunicación de la universidad de Concordia en Montreal. Pero también hay ejemplos interesantes en otros lados, como Ectopia, en Portugal, desarrollado por Marta de Menezes, una artista ya muy reconocida en el medio y que fue residente con nosotros en el 2004–5. (8)

Sin ir más lejos, el único laboratorio de bioarte de América Latina, el BIO-LAB de la Universidad Maimónides, tuvo como una de sus fundadoras a la historiadora del arte argentina, Natalia Matewecki, residente en Symbiotica en 2008.

Biolab, la versión institucional argentina

Efectivamente, Buenos Aires es la única ciudad de Latinoamérica que cuenta con un laboratorio de bioarte, radicado en una universidad privada y gestionado íntegramente por un conjunto de profesionales provenientes de distintas disciplinas. En el caso argentino, la gestación del laboratorio de bioarte nació de un proceso inverso al caso australiano. Aquí no se partió solamente de una necesidad de artistas de experimentar con nuevos materiales y problemáticas filosóficas, sino que se llegó al arte mediante la búsqueda de una solución institucional de integración pedagógica.

A partir de esta iniciativa de utilizar al arte como puente para el desarrollo de la creatividad sin fines de lucro, Alejandra Marinaro (impulsora del proyecto) inició un camino de diálogo entre el artista–ingeniero Joaquín Fargas y el Dr. Alfredo Vitullo, director del Centro de Estudios Biomédicos, Biotecnológicos, Ambientales y Diagnóstico (CEBBAD) de la Universidad Maimónides.

El proceso llevó un tiempo considerable dado que la incorporación del arte a la formación curricular comenzó en el año 2000 a través de la invitación de profesores–artistas para el dictado de materias específicas, y el BIO-LAB se creó en el año 2008. Destacados profesionales de la escena local e internacional como Gabriela Golder, Augusto Zanela, Julia Masvernat, Joaquín Fargas, Leticia El Halli Obeid, Dina Roisman, Fabián Nonino, Ricardo Iglesias, Mariela Yeregui, Graciela Taquini, Rodrigo Alonso, entre otros, pasaron por la carrera de Comunicación y Diseño Multimedial, mientras que otros se convirtieron en docentes permanentes de la carrera Licenciatura en Tecnología Multimedial (como Yeregui y Fargas, por citar algunos).

Los aportes de los artistas que pasaron transitoriamente por la institución se vieron reflejados en el marco de la creación de una productora llamada Proyecto Untitled. Fundada en 2006, el «colectivo artístico» —tal como ellos se autodenominan— está integrado por directivos, docentes y alumnos de la Escuela de Diseño y Comunicación Multimedial, interesados en explorar los alcances del vínculo entre el arte y las nuevas tecnologías. En función de los proyectos que se proponen, convocan artistas vinculados a la temática para que realicen un seguimiento del proceso en cada una de las etapas o en todas: ideación, factibilidad, realización.

Hasta el año 2008, momento de fundación del BIOLAB, Proyecto Untitled se dividía entre la producción de piezas comunicacionales institucionales (trabajo natural de los estudiantes de la carrera) y la producción incipiente de obras de arte. Una de las primeras obras que hicieron pública en el año 2006 fue llamada *Dialahogando*. La misma tuvo como artista invitada a Gabriela Golder y consistió en una videoinstalación interactiva. La pieza fue presentada en el marco de la muestra *Cultura y Media* en el Centro Cultural General San Martín (2006), en *Sinestesia* en el Centro Cultural Recoleta (2006) y en *Agua y Luz: Poéticas tecnológicas hacia el fin de la década* en la Galería Objeto a. (2009).

Conceptualmente la obra se propuso trabajar la idea de «poder, identidad y comunicación» (Catálogo de Proyecto Untitled, 2014:s/p). Bajo una organización piramidal de los cubos, se recreaba la estructura de organización social capitalista donde los que ordenan están por encima de los que ponen el cuerpo. Sin embargo, el rol del espectador en la obra remitía a la idea foucaultiana del «panóptico» donde el control se ejerce en ambos sentidos y no, simplemente, en forma unidireccional. Los poderosos, son víctimas de su propia vigilancia al estar controlados por sus subordinados. En este caso, el afuera de la obra opera como vínculo entre los sujetos enfrascados que repiten sistemáticamente acciones instituidas por la asignación social de tareas de las que nadie puede escapar. Asimismo, el agua genera el efecto tridimensional de las proyecciones otorgándole mayor realismo y dramatismo a la cabeza flotante del capataz y a los cuerpos de los obreros en reposo y en acción. Por su parte, el título de la obra también hace referencia a «un diálogo envasado en un medio acuático» (Catálogo de Proyecto Untitled:s/p). Diálogo que se produce entre los cubos, donde las imágenes de los personajes se ven reflejadas y además se ubican en tarimas a diferentes alturas cada uno, y entre el público que interactúa con la obra a partir de la fuerza del aire que emiten cuando soplan el micrófono, reiniciando todo el mecanismo de la instalación.

La segunda obra presentada fue realizada íntegramente para el formato *mapping* en 2007 y fue bautizada *Escaleras*. Esta pieza de video-proyección

fue realizada exclusivamente por el «colectivo artístico», sin la colaboración de ningún artista invitado. La misma fue expuesta en las muestras: «Cultura y Media» en el Centro Cultural General San Martín (2007), «Resplandores» en el Centro Cultural Recoleta (2009), y en el «Festival de Arte Digital, Comunicación Audiovisual y Medios Interactivos: ArtMedia» en el Centro Cultural Recoleta (2009).

Escaleras es una pieza basada en la aplicación de técnicas de manipulación de la imagen digital, donde se combinan aquellas provenientes de la historia del cine con animaciones y fotos, creando un conjunto pensado como intervención urbana, para ser proyectado sobre la fachada de un edificio.

Conceptualmente, se eligieron para la obra:

Imágenes del estudio del movimiento del ser humano realizado por el fotógrafo inglés Edward Muybridge a fines del siglo XIX, y las contrastaron con las nuevas interpretaciones de la figura del hombre en personajes de los videojuegos. (...) Escaleras que nos llevan a lugares sin definir, que proponen climas y situaciones desde la pantalla y desde el usuario. (Catálogo de Proyecto Untitled:s/p)

Dialahogando y *Escaleras* fueron los dos proyectos que se realizaron antes de la fundación del Laboratorio de Bioarte. En el año 2008 ocurre la inauguración del BIOLAB que se radica en el ámbito del Instituto Superior de Investigaciones (ISI) —regido por el Consejo de Investigaciones Científicas, Innovación y Transferencia—. Lugar donde se encuentran nucleados todos los centros de investigación de la universidad tanto de la Facultad de Ciencias de la Salud, como de Humanidades, Ciencias Sociales y Empresariales.

Físicamente, el BIOLAB comparte el personal y las instalaciones del CEBBAD (Centro de Estudios Biomédicos, Biotecnológicos, Ambientales y Diagnóstico), dirigido por el Dr. Vitullo. Sin embargo, posee una doble pertenencia dado que también forma parte de la Escuela de Comunicación Multimedial donde figura, junto a Proyecto Untitled, como parte del organigrama institucional y dentro de la oferta académica.

La organización política del BIOLAB refleja su identidad a caballo entre la ciencia y la comunicación, imitando asimismo el modelo australiano. Posee un director artístico —Joaquín Fargas— y un director científico —Alfredo Vitullo—, quienes responden a la administración central de su directora ejecutiva Alejandra Marinaro. Esta última es la responsable de vehiculizar los proyectos de artistas externos interesados en realizar residencias en el laboratorio (hasta el presente se desconoce la concreción final de propuestas originadas por aspirantes ajenos a la institución), como de los que se generan internamente a través de las propuestas del propio Fargas o de Proyecto Untitled.

Al mismo tiempo, tiene a su cargo la logística y la evaluación financiera de las iniciativas que se presentan. Y es oportuno mencionar que, si bien la articulación de todos los actores fue facilitada por Marinaro, la idea original fue de Joaquín Fargas, «quien ansiaba crear un ámbito multidisciplinario para el desarrollo de proyectos vinculados al arte, la ciencia y la tecnología» (Multi-media Maimónides, 12/06/2009:s/p).

El BIOLAB fue la séptima experiencia institucional de bioarte creada en el mundo. Quizás como diáspora que va expandiendo su alcance a partir del semillero implantado por Symbiotica, los brotes aparecieron en Suiza, República Checa, Portugal, Holanda, Finlandia y Argentina (aunque no todos instauraron laboratorio sino que algunos solo establecieron programas de residencia en colaboración temporal con centros científicos).

No es casual que Natalia Matewecki haya sido una de las residentes del programa artístico australiano. Su cercanía con Fargas le permitió luego acompañar todo el proceso de constitución del laboratorio de Maimónides no solo como investigadora en artes, sino también desde adentro, colaborando en el seguimiento de las obras y en el acompañamiento de los residentes teóricos que acepta el BIOLAB. Al mismo tiempo, no sería raro suponer que gran parte de la estructura del laboratorio argentino haya sido importada por Matewecki, imitando la organización del exitoso Symbiotica.

De esta manera vemos cómo la solución artística que buscaba Marinaro al momento de establecer un puente disciplinario para el ejercicio creativo de los alumnos de la carrera de comunicación, se concreta en el BIOLAB a partir del cruzamiento biológico con los dispositivos y soportes multimediales que están al alcance y en el horizonte de posibilidades de la Universidad. Aprovechando los recursos propios de la institución, se vinculan los profesionales y las temáticas para el abordaje de proyectos interdisciplinarios donde los alumnos se desempeñan bajo la égida del colectivo Proyecto Untitled, y los posibles artistas residentes encuentran un espacio para realizar sus experiencias.

La aparición del BIOLAB repercute directamente en el planteo de las obras del grupo artístico encabezado —en la práctica— por Romina Flores. A partir de 2008, la producción del equipo comienza a orientarse hacia la manipulación de elementos vivos en función de lograr una convergencia tecnológica que se integre a los medios electrónicos con los que el grupo estaba habituado a trabajar.

Así es como surgen, de la mano de Fargas, dos obras vinculadas al mecanismo de reproducción de las orquídeas selváticas. Flora propia de la selva misionera, esta planta tiene la particularidad de que no puede realizar un proceso normal de germinación. En consecuencia, necesita asociarse a un hongo o un medio de cultivo especial para que su embrión rudimentario pueda desa-

rollarse. Con la ayuda de la ciencia y la tecnología, la orquídea puede ser multiplicada infinitamente en procesos de cultivación in vitro en el laboratorio, donde el riesgo de la reproducción puede neutralizarse.

De esta manera, surge la instalación interactiva «Incubaedro». Presentada en la exposición «Naturaleza Intervenida» en el Centro Cultural Recoleta (2008) y en la «Expo Trastiendas Fase 1» del Centro de Exposiciones de la Ciudad (2009).

La obra fue realizada por un numeroso equipo⁴ y consistía en:

Un icosaedro metálico de 1,80 m de altura que contenía en su interior una mesa de acrílico donde se disponían tubos estériles conteniendo orquídeas fecundadas in vitro. Esta estructura se movilizaba cuando sensores instalados en el piso bajo alfombras se activaban con el paso de la gente y el icosaedro giraba en ambos sentidos y se inclinaba hacia el espectador mostrándole su naturaleza. (Catálogo de Proyecto Untitled, 2014:s/p)

En la descripción de la obra aparecen, además del concepto y la ficha técnica, las cuestiones teóricas abordadas para su elaboración y los contenidos de divulgación científica que transmitiría la pieza. Un elemento que se destaca como prioritario en las distintas iniciativas de Maimónides es, justamente, la utilización del arte como herramienta de difusión de conocimientos. Estrategia de acercamiento a un público más amplio de las técnicas, procedimientos y resultados que se obtienen en la universidad y allí permanecen, circulando en forma restringida entre los expertos.

Nuevamente la cuestión pedagógica opera no solo internamente a modo de vínculo entre las distintas propuestas académicas y por fuera de la lógica empresarial, sino también externamente a modo de comunicación pública de la ciencia.

La postura de los directores del BIOLAB es muy distinta de la del laboratorio Symbiotica, por ejemplo, donde se hace hincapié en el proceso y no en el resultado final. La búsqueda artística, en este último caso, escapa a cualquier objetivo utilitarista justamente porque, la incorporación del lenguaje cientí-

4 En el Catálogo de la muestra «Naturaleza Intervenida», realizada del 10 de octubre al 2 de noviembre de 2008, en el Centro Cultural Recoleta de Buenos Aires, se enumeran los siguiente integrantes: «Proyecto Untitled: Martín Alterisio, Fernanda Amenta, Facundo Conlantonio, Guido Gardini, Martín Fernandez, Romina Flores, Alejandra Marinaro, Silvio Vitullo, Daniel Wolkovicz, Juan Zerbini Berro.

Artista Invitado: Joaquín Fargas.

Científicos Invitados: Nora Mouzo, Nicolás Gonzalez, Evelyn Shibber, Carolina Pavlotzki» (Catálogo *Naturaleza Intervenida*, 2008:s/p).

fico y de los procedimientos técnicos que allí se producen, se espera que sea una instancia de transformación del artista, sobre todo, si este no posee experiencia alguna de trabajo en el laboratorio.

El planteo inicial en cada situación es radicalmente opuesto y actualiza en el caso argentino una idea de arte como medio, dejando de lado la mirada crítica que la apropiación artística de la ciencia puede generar. Inversamente, se piensa la instancia interdisciplinar como una oportunidad para incorporar nuevos recursos materiales, evitando la problematización de los mismos.

Así, pareciera como si las propuestas de Proyecto Untitled y la creación del BIOLAB fueran maneras de insertarse en el mundo de las novedades tecnológicas, mientras se pierde en el camino la oportunidad de generar un debate y una obra compleja que se plantee no sólo como instancia de experimentación de técnicas tradicionalmente ajenas al arte, sino también como llamado de atención sobre las transformaciones que acontecen en la vida cotidiana actual y futura en relación con la innovación y aplicación de conocimientos relacionados con la manipulación de lo viviente.

En este sentido, la producción del «colectivo artístico» ha sido incesante. Solo en el año 2008 se realizaron tres obras y desde entonces hasta el presente no se ha interrumpido el proceso de creación y exposición de resultados, llegando a participar en festivales nacionales e internacionales y recibiendo premios y menciones.

La cantidad de gente que participa al mismo tiempo en distintas obras es una ventaja comparativa que tiene la institución. La velocidad con la que se trabaja puede equipararse a la de una fábrica donde cada uno cumple una función específica bajo la coordinación de los directores artísticos, científicos o ejecutivos. Los estudiantes de grado son fundamentales en esta estructura, dado que se incorporan a los proyectos desde un lugar pedagógico, como instancia de aprendizaje optativa.

Por otra parte, quienes colaboran desde la parte científica son, mayormente, los estudiantes de posgrado quienes aprovechan sus ratos libres para trabajar en las piezas artísticas. En estos casos, la situación es muy distinta dado que, en general, son becarios doctorales que se encuentran muy presionados por los plazos de sus propios proyectos de investigación. La tensión que genera la doble tarea no es poca y es posible percibirla a través de la simplicidad de los protocolos con lo que se trabaja finalmente.

Aunque la posibilidad de experimentar con métodos y herramientas más complejas e incluso innovadoras permite vislumbrar una colaboración más estrecha entre artistas y científicos (basada en la confianza de la productividad del trabajo mutuo más allá de los resultados); el procedimiento técnico utilizado en una obra de bioarte no es en sí mismo un parámetro de análisis. Si

bien existen dentro del BIOLAB algunos ejemplos de obras de mayor sofisticación técnica —como *Proyecto Inmortalidad* de Fargas—, resulta pertinente la aclaración en vistas de comprender que la sencillez científico-técnica de las piezas puede verse afectada por el funcionamiento de la institución; dado que en la ambición de «hacer arte» intervienen personas con trayectos y responsabilidades distintas que no resultan fáciles de compatibilizar.

Además de la creación de laboratorios específicamente destinados para el ejercicio del bioarte en forma colaborativa, existen otro tipo de experiencias a nivel internacional que también contribuyen a pensar los términos en los que se produce el trabajo conjunto entre artistas y científicos.

Actualmente, hemos relevado distintos tipos de laboratorios en el mundo. Además de Symbiotica y el BIOLAB, existe Ectopia en Portugal. Utilizando la misma modalidad de residencias de los casos mencionados, el laboratorio está dirigido por la bioartista Marta de Menezes y alberga a artistas internacionales con distintas trayectorias interesados en explorar las relaciones entre arte y ciencia. La principal diferencia respecto de los ejemplos anteriores es que si bien en la página web de Ectopia se explica que el mismo está radicado en el Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC)⁵ de Lisboa, las obras publicadas dentro de su catálogo no fueron realizadas exclusivamente en ese lugar. La realidad es que carece de un centro de investigación específico y propio donde realizar las experimentaciones bioartísticas. De esta forma, el rol de De Menezes cambia respecto del de Fargas o Catts. Su función pasa a ser el de una mediadora que, en función del proyecto artístico que le interese concretar, negocia lugares posibles donde desarrollar la investigación.

De Menezes es una de las primeras exponentes del bioarte conocida, principalmente, por su obra *Nature?*, realizada entre 1999 y 2000 en la Universidad de Leiden, Holanda, en el laboratorio del Prof. Paul Brakefield y con la colaboración de este y de los científicos A. Monteiro, M. Bax, K. Koops, R. Kool.

Asimismo, De Menezes fue residente en Symbiotica (2004–2005) donde desarrolló un proyecto llamado «Tree of Knowledge»⁶ que utilizaba células neuronales y tecnologías de cultivo de tejidos para crear esculturas vivas (a la manera de TC&A). El objetivo era representar en tres dimensiones la estructura de una neurona. En consecuencia, la artista se preguntaba cuál sería el mejor medio para esculpirla. Teniendo en cuenta las diferencias de significado que produce la utilización de un material, tanto desde el punto de vista del que la moldea como del que la percibe —por ejemplo, un mismo objeto hecho en

5 Organismo de referencia en Portugal en lo que respecta a la investigación en biología.

6 Desarrollada en Symbiotica con la colaboración del equipo de científicos del Dr. Giles Plant, los artistas Oron Catts y Ionat Zurr, y la ayuda del Dr. Miguel Vaz Afonso del Instituto Max Plank de Munich.

madera, piedra o acero puede tener diferentes significados y generar distintas respuestas en el espectador—, concluyó que lo más adecuado era utilizar las propias neuronas. En consecuencia logró, mediante el recubrimiento con neuronas vivas de un polímero biocompatible similar a un andamio, o llenando tubos de vidrio con estas células, obtener una representación delicada de la estructura. La estrategia artística no buscó representar exactamente lo que es una neurona, en términos visuales o morfológicos. Así, las esculturas creadas son obras de arte vivientes que exploran el material que, según la artista, mejor se adecua, dado que respeta la dinámica natural de este tipo de células: siempre cambiando, estableciendo nuevas conexiones, eliminando aquellas antiguas que no sirven más, creciendo, en definitiva, viviendo.

Dos años después de su paso por Symbiotica, De Menezes funda el Laboratorio Ectopia (2007). El funcionamiento del programa consiste, básicamente, en sumergir al candidato en la investigación en ciencia, a través de la realización de seminarios y charlas informales con los científicos, incentivando el desarrollo de proyectos colaborativos. Asimismo, aclara que los investigadores también están expuestos al trabajo de los artistas y son invitados a sacar provecho de esas colaboraciones para sus proyectos científicos. Finalmente, Ectopia se compromete a hacer público el proceso o los resultados obtenidos mediante exhibiciones, conferencias, publicaciones y la documentación de todo lo realizado en el sitio web del laboratorio.

Entre los participantes que registra la institución se encuentra Lucy Lions, quien en mayo de 2009 y durante tres semanas, asistió diariamente a uno de los laboratorios del Instituto Gulbenkian junto a De Menezes, con el propósito de plasmar mediante el dibujo sus experiencias en el laboratorio. Trabajando en colaboración con los científicos, las artistas buscaban alentar el diálogo entre todas las partes para reflejar el aporte que la investigación científica está llevando a cabo y, asimismo, revelar las conexiones entre los miembros integrantes del proyecto. Durante las mañanas Lions y De Menezes utilizaban el laboratorio como estudio/atelier y por las tardes utilizaban el espacio de la galería de arte «Fábrica Braço de Prata» como laboratorio para realizar experimentos científicos. La sala de exhibiciones permitía el ingreso de público y visitantes para que asistan y contribuyan con sus ideas a las artistas.

Por otra parte, Tagny Duff también formó parte de los residentes de Ectopia desarrollando su trabajo en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Lisboa —en lugar del IGC como Lucy Lions—, junto al científico João Gonçalves, durante diciembre de 2011. El eje de su residencia fue la continuación de un proyecto iniciado en 2010 y denominado «Going Viral», donde la artista intenta desmitificar y enfatizar la importancia de los virus que, en muchos

casos, generan relaciones simbióticas entre especies y sistemas; relaciones que se vuelven imprescindibles para el normal desenvolvimiento de la vida.

A través del caso de Duff y de la propia De Menezes —quien no tiene realizado ningún proyecto en el IGC—, podemos concebir a Ectopia más que como un laboratorio instalado a la manera de Symbiotica o del BIOLAB, como una plataforma independiente de conexión entre distintos centros de investigación de Portugal. Se hace patente este fenómeno en el hecho, por ejemplo, de que en la página web institucional del IGC no aparece ningún vínculo relacionado con Ectopia. Inversamente, sí sucede esto junto con los casos de artistas que han realizado sus residencias en otros laboratorios.

Es probable que como primer acuerdo institucional, Ectopia haya garantizado su existencia a través del IGC que, asimismo, posee una fundación —la Fundación Gulbenkian— que fomenta justamente los cruces y el análisis crítico de la tecnología. La misma otorga becas para financiar investigaciones de artistas y científicos en diferentes áreas, con una mirada amplia que persigue la innovación en todos los campos. Con el paso del tiempo, los acuerdos deben haberse flexibilizado, permitiendo que otros centros de investigación se integren a la red que administra Ectopia.

A diferencia de lo que acontece con el BIOLAB, donde las obras del grupo Proyecto Untitled y del director artístico del laboratorio, Joaquín Fargas, sostienen básicamente el funcionamiento del laboratorio; en Ectopia, ni siquiera De Menezes participa produciendo sus obras. Esto se debe a que además de dirigir la plataforma bioartística, la artista también dirige otro programa llamado «Cultivando Cultura», ubicado en una localidad semiagraria del sur de Portugal, donde se llevan adelante proyectos de artistas internacionales que buscan insertarse en esa comunidad.

A la manera de los «proyectos colaborativos» que propone Reinaldo Laddaga en su libro *Estéticas de la Emergencia* (2006), estas iniciativas se orientan hacia la realización de ejercicios puntuales de intervención con la gente del lugar, buscando conectarse con los saberes, historias, rutinas locales, etc., que se articulan en experiencias de intercambio de conocimiento a nivel social.

Las actividades de este segundo programa que dirige De Menezes son mucho más prolíficas que las que se registran en Ectopia; lo que indicaría la existencia de un mayor interés de la artista como gestora cultural, de promover un tipo de obra distinta de las que ella produce como bioartista. Asimismo, también podríamos pensar en que existe una escasa participación por parte de los artistas que aspiran a realizar proyectos vinculados al arte y la biología en Portugal; sin embargo, ese razonamiento no condeciría con la proliferación de programas, premios, carreras y laboratorios que se han desarrollado en Europa desde 2003, por lo menos, hasta la actualidad.

En conclusión, podríamos afirmar que es la popularidad de De Menezes y el hecho de que Ectopia haya sido una de las primeras experiencias de gestión del bioarte, lo que mayormente lo sostiene; alimentado, por otra parte, por los contactos que su mentora posee y que permiten esporádicamente que artistas internacionales realicen sus producciones a través de la plataforma portuguesa.

Incubator y Fluxmedia, experiencias de acceso restringido

INCUBATOR y Fluxmedia son casos similares que surgieron a partir de dos artistas canadienses, exresidentes de Symbiotica. Primero en 2009, nace en la Universidad de Windsor, Ontario, INCUBATOR de la mano de Jennifer Willet. Luego, en 2010, se crea Fluxmedia en la Universidad de Concordia, Montreal, por iniciativa de Tagny Duff.

Willet es una artista internacionalmente conocida en el campo del bioarte. Su trabajo reside en la intersección entre arte y ciencia, y explora las nociones de representación, cuerpo, ecologías e interrelaciones entre especies en el ámbito de la biotecnología. Adopta como formatos la performance, la instalación, la fotografía y la escultura, basada en prácticas artísticas mezcladas con protocolos y formas de vida propias de las ciencias biológicas.

Entre el año 2000 y el 2007, Jennifer Willet y Shawn Bailey colaboraron en un mismo proyecto artístico vinculado a la computación y la biología, llamado BIOTEKNICA. Desde 2008, Willet ha dado cursos de arte en la Universidad de Concordia (Canadá) y en el Art and Genomics Centre de la Universidad de Leiden, Holanda (donde la artista portuguesa Marta De Menezes desarrolló *Nature?*). Actualmente trabaja como profesora asistente en la School for Arts and Creative Innovation (Escuela de Artes e Innovaciones Creativas) de la Universidad de Windsor. Allí fue donde en 2009, creó el primer «biological art lab» —laboratorio biológico de arte— de Canadá, bautizado «INCUBATOR: Hybrid Laboratory at the Intersection of Art, Science and Ecology».⁷ Asimismo, en julio de 2011 consiguió inaugurar «BIOARTCAMP», un proyecto que consiste en alojar a veinte artistas, científicos y estudiantes en The Banff Centre (centro cultural dedicado a la creación y desenvolvimiento de proyectos artísticos multidisciplinares), donde construyen un laboratorio de bioarte portátil, móvil y conducen experimentos en las montañas rocosas canadienses.

La particularidad de INCUBATOR es que más allá de poseer una estructura de laboratorio instalada que podría servir para la recepción de artistas resi-

7 «INCUBADORA: Laboratorio Híbrido en la Intersección entre Arte, Ciencia y Ecología» (traducción propia).

dentes internacionales, los destinatarios principales de esta iniciativa son solo los estudiantes de la Escuela de Artes e Innovación Creativa de la Universidad de Windsor. La actividad que propone Willet como prioritaria consiste en el dictado de un seminario de invierno, donde no se necesita experiencia previa en ciencias biológicas para poder concluirlo satisfactoriamente.

El objetivo del mismo es que estudiantes no especialistas en la materia se involucren teórica y prácticamente en el ejercicio de las ciencias biológicas, con vistas a fomentar un compromiso participativo crítico con la biología desde la perspectiva de las artes visuales. El lugar de trabajo es catalogado como *crossover lab* (laboratorio híbrido) de artes visuales y ciencia, dirigido a estudiantes interesados en explorar interdisciplinariamente las intersecciones entre el arte y la vida, a través de la puesta en práctica de protocolos de laboratorio, lecturas críticas y la producción de obras contemporáneas.

Además del tratamiento de los tópicos más destacados dentro del ámbito del bioarte (debates éticos, cuestiones de accesibilidad y responsabilidad, hiperespecialización tanto en ciencia como en arte, cruces históricos entre arte y ciencia, etc.), el curso «Bioart: Contemporary Art and The Life Sciences» incluye la realización de *practical workshops* (talleres) para proveer a los estudiantes de experiencias introductorias en lo que respecta al cultivo de tejidos de mamíferos, microscopía, extracción y visualización de ADN, y modificación genética (entre otros) con énfasis en el cuidado de la salud y la seguridad, utilizando técnicas adecuadas de laboratorio.

Otros de los objetivos del seminario es que los estudiantes, luego de haber aprendido un conjunto de protocolos biotecnológicos básicos, puedan ejecutar satisfactoriamente proyectos de bioarte tanto en el laboratorio como en sus hogares. Estos proyectos pueden ser individuales o grupales pero siempre deben realizarse consultando permanentemente al instructor científico, entrenado para guiarlos durante todo el desarrollo de la idea. El énfasis puesto en la posibilidad de producir bioarte fuera del laboratorio, coincide con la posición de Willet respecto de que existe una idea instalada por los medios de comunicación que asocia el lugar de la investigación biológica con un espacio pulcro, cerrado y aislado. Sin embargo, en la práctica la limpieza y el orden que se consideran propios del trabajo con materiales vivientes no son siempre una prioridad. De hecho, la intención del campamento organizado por la artista busca desmitificar esta idea también, creando un laboratorio móvil que funciona en medio de un bosque rodeado de naturaleza.

Por otra parte, la cuestión de la esterilidad de los materiales con los que se trabaja en ciencias biológicas no está relacionada directamente con la higiene y el orden del mismo, sino con la posibilidad de manipular los microorganismos cerca del fuego. El mechero es el instrumento más utilizado en estos

casos, cuando no se tiene, a su vez, una máquina que esterilice las herramientas. Cualquiera de las dos posibilidades permite, de todas formas, su adaptación en espacios diferentes, desterrando la idea de que un laboratorio solo puede funcionar en un ámbito cerrado.

Asimismo, la ventilación es un elemento importante a tener en cuenta, sobre todo cuando se trabaja con virus o bacterias patógenas pero, nuevamente, pueden pensarse alternativas para poder manipularlas sin poner en riesgo la vida de los investigadores. Por otra parte, los artistas en general no trabajan con este tipo de seres, sobre todo por el hecho de que no son fáciles de sacar del laboratorio.

Retomando el funcionamiento de INCUBATOR, los resultados artísticos obtenidos al final de la cursada no son considerados obras de arte terminadas y, en consecuencia, utilizados para su exposición inmediata en un museo. Por el contrario, INCUBATOR tiene una política de producción de proyectos relacionados con la exhibición y promoción del bioarte, adonde los estudiantes son invitados a participar como colaboradores.

El único vínculo que INCUBATOR genera entre el interior y el exterior de la institución universitaria es la invitación de bioartistas reconocidos para que brinden conferencias o talleres cortos abiertos a toda la comunidad. Por el programa «Visitors» (Visitantes) pasaron Paul Vanouse (2009), Adam Zaretsky (2010), Kate Hartman (2011), Lorena Salomé (2011), Suzanne Aker (2012), y las artistas Kira O'Reilly y Shannon Bell (2013).

La preparación teórica y práctica de los futuros bioartistas conforma una alternativa distinta al caso del BIOLAB, que comparte su radicación universitaria y su relación con un conjunto de jóvenes en formación. En el caso de INCUBATOR, los estudiantes se preparan y luego de que poseen el conocimiento relativo a las problemáticas que aborda y suscita el bioarte, y el dominio de las técnicas básicas con las que se pueden producir obras de arte, deciden abocarse a este campo profesional o continuar por otros caminos. De esta manera, la formación de recursos humanos para el bioarte es horizontal dado que forma parte de la currícula, mientras que en el BIOLAB no existe una materia específica sino que queda a criterio de los responsables del «colectivo artístico» Proyecto Untitled la convocatoria e incorporación de un número aleatorio de estudiantes. Así, el paso por el grupo constituye una experiencia impredecible dado que dependerá de la obra en proceso que decidan realizar sus directivos (recordemos que no solo trabajan dentro de la línea bioartística), el aprendizaje técnico y conceptual que incorporarán el/los aprendiz/ces.

A manera de libro de actas, simplemente, los ejercicios artísticos finales de quienes han cursado el seminario de Willet son registrados en un blog especialmente diseñado. Resulta interesante destacar la conciencia por parte de

Willet respecto de que el período de aprendizaje es muy corto y por lo tanto no proyecta siquiera la posibilidad de que una obra de bioarte surja en el transcurso del seminario. Por el contrario, estimula a los estudiantes interesados a que continúen empapándose de la temática a partir de la invitación a los proyectos que ella genera en colaboración con otros artistas y curadores de mayor trayectoria, y a la asistencia a las conferencias de los artistas que convoca.

En esta misma línea trabaja el laboratorio Fluxmedia, perteneciente al Departamento de Estudios Comunicacionales de la Facultad de Artes y Ciencias Universidad de Concordia. La principal diferencia que podemos establecer respecto de INCUBATOR, es que no posee como actividad principal el dictado de un seminario de grado para los estudiantes de la facultad. El espacio se presenta, en todo caso, como una red de creación e investigación donde los graduados que estén realizando sus doctorados en proyectos interdisciplinarios donde se crucen el arte y las ciencias de la vida, el arte electrónico y digital, el *sci-art* en sus distintas orientaciones, etc., encuentren en Fluxmedia un lugar para nutrirse de información actualizada y puedan poner en práctica sus ideas.

No necesariamente el laboratorio se ofrece como único lugar para el desarrollo de los proyectos de los interesados sino que también sirve para vincular a los estudiantes/artistas con otras instituciones y gestores culturales que, dependiendo de la propuesta, quizás puedan contribuir mejor en la concreción de la obra/tesis.

Cabe destacar que el trabajo de seguimiento de los proyectos interdisciplinarios queda reservado a aquellos estudiantes de posgrado pertenecientes a la Facultad de Artes y Ciencias de la Universidad de Concordia. Fluxmedia es receptivo a artistas residentes sólo para el uso de las instalaciones del laboratorio, es decir, sólo para aquellos que ya conocen los protocolos de trabajo y tienen muy en claro qué es lo que van a hacer. Investigadores que estén dando sus primeros pasos en el ámbito del bioarte no serían precisamente los destinatarios de este tipo de programas.

Por su parte, la invitación a artistas ajenos a la universidad para el dictado de conferencias y talleres forma parte de las actividades propuestas por Fluxmedia, orientadas a contribuir a la actualización bibliográfica y al dominio y puesta en práctica de nuevas técnicas de trabajo para beneficio de sus investigadores en arte y ciencia.

La organización de un salón destinado a la exposición de obras de bioarte o *sci-art*, no es exclusiva de los graduados universitarios. Si bien el laboratorio lo explicita como una actividad cerrada, la agenda de exposiciones realizadas bajo la órbita de Fluxmedia registra la exhibición del australiano Stelarc, denominada «Ear on Arm Exhibition». La cual estuvo, a su vez, acompañada

de una conferencia del artista y de un taller de investigación–creación que llevó por título «BIOREMEDIATION». Estos dos últimos eventos fueron posibles gracias al apoyo y colaboración de muchas otras instituciones vinculadas a la investigación interdisciplinar en Canadá, entre las que se destaca INCUBATOR: hybrid laboratory at the intersection of art, science and ecology (en el sitio web del laboratorio de Willet⁸ puede encontrarse mayor información sobre la actividad).

De todas maneras, la exposición de Stelarc es la única muestra realizada por un artista externo al laboratorio desde su fundación en 2010. En su mayoría, las exhibiciones realizadas son de la propia directora del laboratorio, Tagny Duff, sola o en colaboración con algún artista de Fluxmedia.

De hecho, las exposiciones realizadas coinciden con los proyectos existentes en el laboratorio. Esto marca una diferencia respecto de INCUBATOR dado que la Dra. Jennifer Willet genera iniciativas con vistas a incluir a los estudiantes en el armado de grupos heterogéneos donde artistas experimentados y científicos, colaboran en sus proyectos generando un estímulo y ejemplo de trabajo interdisciplinario a imitar.

En cambio, Duff, trabaja en sus proyectos en forma independiente. Los mismos se inscriben en el marco del laboratorio pero no son espacios donde los graduados puedan insertarse para aprender trabajando en propuestas ajenas a su plan. Las instancias para la adquisición de experiencias prácticas y reflexiones teóricas quedan destinadas exclusivamente a los encuentros bimensuales con el tutor, y los talleres y conferencias dictados por artistas invitados.

Si consideramos a INCUBATOR un laboratorio cerrado por el hecho de que sólo permite el acceso de sus propios estudiantes universitarios a las instalaciones, el caso de Fluxmedia resulta aún más restringido, no porque esté habilitado a doctorandos y eventuales artistas residentes (lo que le daría un carácter más aperturista), sino porque al menos en lo que respecta a las actividades realizadas y a las características de las exposiciones concretadas, así como a las líneas de investigación que promueve, todo gira en torno al trabajo de su directora.

Recordemos que el laboratorio fue fundado a partir de la experiencia de Duff como residente en Symbiotica. El proyecto artístico iniciado en Australia fue finalizado en Canadá, más precisamente en la Universidad de Concordia, donde al año siguiente de terminar sus investigaciones —2010—, se radica INCUBATOR. (Duff realizó dos residencias en el laboratorio australiano: la primera entre el año 2007 y 2008 y la segunda durante el año 2009.) El proyecto se llamó «Cryobook Archives», fue hecho en colaboración con cien-

8 Disponible en: <http://incubatorartlab.com/home/projects/bioremediation/>

tíficos canadienses y fue financiado en sus distintas etapas de investigación y realización por fondos canadienses provenientes del Canada Council For the Arts, Social Sciences and Humanities Research Council of Canada y la Universidad de Concordia.

Conceptualmente, el proyecto creativo surgió a partir de la idea de que los libros tradicionales contienen información y también documentan el conocimiento humano con la piel de los árboles (hojas) y los animales (cueros).

Paralelamente, la biotecnología contemporánea puede concebirse como la utilización de células, tejidos y piel como «páginas» de información, a través de procedimientos húmedos de laboratorio y sistemas de archivo bioinformáticos. La conservación y preservación de esos tejidos requiere de métodos que prevengan la contaminación de los congelados, refrigerados y aislados «libros» y muestras.

En este sentido, Duff creó durante su residencia en Symbiotica libros de arte biológico artesanales. Los *cryobooks* fueron realizados con piel humana, porcina y tejido vegetal, cosidos con suturas médicas sintéticas absorbibles, sellos de encuadernación de cuero de diseño personalizado hecho son manchas de inmunohistoquímica y Lentivirus biológico (un microorganismo no patógeno derivado del HIV Cepa 1).

Los libros eran conservados mediante preservación criogénica⁹ a -80 grados de temperatura. El freezer construido por Duff tenía la forma de una biblioteca móvil con estantes observables a través de un cristal. Exteriormente la heladera parecía un mueble de madera antiguo con puertas que al abrirse permitían acceder al «Archivo Cryobooks».

Cabe destacar lo que cuenta la artista en una entrevista televisiva cuando señala que la obra sólo pudo ser expuesta en un museo de ciencias, dado que en las galerías de arte le generaba muchos inconvenientes con el público y con los administrativos. El hecho de que la obra estuviera hecha de tejido vivo producía miedo en cuanto a la salud y la seguridad de quienes trabajaban y visitaban la galería. Sin embargo, la artista asegura que la obra es mucho menos riesgosa que una taza de café, dado que está fijada y contenida mediante un triple vidrio que conserva la temperatura criogénica necesaria para la conservación de los materiales vivos, sin perjuicio de quienes puedan acercarse a ver la instalación.¹⁰

La obra es una combinación de biotecnología, técnicas biomédicas y encuadernación artesanal. La diferencia con los libros tradicionales es que estos

9 Según la 23ª Edición del *Diccionario de la Real Academia Española* (2014): «Criogenia: obtención de muy bajas temperaturas».

10 Video disponible en: <http://cryobookarchives.wordpress.com/>

archivos contienen información en su estructura física. Los elementos vivos utilizados (piel, células, tejidos) y las técnicas con las que fueron manipuladas (cultivo de tejidos, trasplantes de células, etc.) encierran conocimientos vitales. Tres años le tomó a la artista obtener el protocolo con el cual realizar los libros. Los virus manipulados fueron utilizados para crear diseños en las portadas de los ejemplares. Esto invita a pensar otra manera de relacionarse con los retrovirus como el HIV que tanta aprensión producen en la sociedad.

Además de esta obra compleja que tanto tiempo le llevó realizar a la artista Tagny Duff y que le permitió convertirse en una experta, capaz de obtener los financiamientos y la confianza institucional necesaria para montar y dirigir un laboratorio de bioarte en una universidad, Fluxmedia tiene otros proyectos terminados y en proceso bajo su dirección.

Finlandia, una referencia necesaria

En Europa, el caso más relevante de un laboratorio de bioarte en funcionamiento es el que se radicó en el año 2012 en la Escuela de Artes, Diseño y Arquitectura de la Universidad de Aalto, Finlandia. Allí se instaló Biofilia – Base for Biological Arts, bajo la dirección de un equipo integrado por la Prof. Helena Sederholm, la Directora de Proyectos Ulla Taipale y la Directora de Laboratorio Dra. Marika Hellman, en estrecha colaboración con Ionat Zurr y Oron Catts.

El laboratorio abre sus puertas a: estudiantes de la propia Universidad de Aalto y a aquellos que pertenecen a la Universidad de Helsinki; estudiantes secundarios —a través de un programa donde los que se encuentran en el último año de la escuela pueden tomar cursos de matemática, ciencias naturales y tecnología dictados por profesores universitarios en la facultad—; y, finalmente, a artistas que deseen participar de una residencia («Artist-in-laboratory»). En este sentido, su uso no es restringido a los miembros de la institución donde funciona sino que proyectos gestados en otros ámbitos pueden continuarse allí así como iniciarse otros nuevos.

Aalto Biofilia es único en el mundo por poseer un laboratorio de biología totalmente equipado y por ser operado por una escuela de arte en un edificio de la Facultad de Ingeniería Eléctrica. Así es como está en condiciones de ofrecer una incomparable capacidad de investigación para el desarrollo del campo del arte biológico. El laboratorio está dotado para la práctica en investigación y la experimentación creativa y proporciona las herramientas básicas para la biología molecular, el cultivo y la ingeniería de tejidos y la microbiología.

Así, el objetivo de Biofilia de dar infraestructura para la investigación transdisciplinaria y la educación con vistas a crear debates culturales e innovación sobre los temas relacionados con la manipulación de vida y los procesos biológicos a nivel práctico y teórico, incluyendo las dimensiones filosóficas y éticas; se logra a través de la interacción de un conjunto heterogéneo de personas entre las que se encuentran artistas, científicos, estudiantes secundarios y universitarios (de arte, diseño, arquitectura, biología, ingeniería, etc.) y personas comunes interesadas en participar (dado que también se organizan actividades abiertas al público en general).

Las líneas de investigación del laboratorio, que se nutren de los talleres dictados por artistas especialmente convocados, se originan en proyectos de investigación creados a partir del trabajo previo de su directora Ulla Taipale —como miembro del grupo Capsula— y del antecedente de la Sociedad Finlandesa de Bioarte —Finnish Bioart Society.

Ulla Taipale es una artista finlandesa que, junto a la española Mónica Bello —exdirectora artística del concurso VIDA de Fundación Telefónica España— crearon el grupo curatorial independiente «Capsula (art–science–nature)». El principal interés del equipo es crear puentes de diálogo entre el arte, las ciencias naturales y el medio ambiente. Desde sus inicios en el año 2006, se cuentan como exposiciones destacadas *Días de Bioarte* —edición 2006 y 2007—, en colaboración con el Centro de Arte Santa Mónica en Barcelona y la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona. Los dos eventos contaron con la presencia de bioartistas referentes que dictaron conferencias, talleres, participaron de mesas redondas y realizaron exhibiciones de sus obras.

Como parte de las actividades de Capsula, Taipale organizó y coordinó el proyecto «Curated Expeditions», iniciado en 2008, que llevó en dos oportunidades a un grupo de artistas a trabajar en el Polo Norte. Siberia y el Mar Báltico fueron los escenarios elegidos. Para el primer lugar, el tema a experimentar artísticamente fue el eclipse total y, para el segundo, el tema fue el ecosistema marítimo.

Hasta 2011 el grupo Capsula tuvo una gran actividad que, luego, debido a los compromisos y proyectos diferentes asumidos por sus dos referentes, fue disminuyendo.

Por su parte, la Asociación Finlandesa de Bioarte fue fundada en 2008 con la intención de convertirse en el centro neurálgico de una red internacional sobre bioarte y prácticas de arte–ciencia asociadas a la ecología. Actualmente posee 60 miembros de todo el mundo, que representan diferentes artes y áreas de investigación entre las cuales podemos mencionar: bioarte, teatro, cine, música, video, *performance*, pintura, arte de los medios, escultura, arte ambien-

tal, diseño, zoología, botánica, ecología, ciencias del ambiente, fisiología animal, genética, filosofía, producción cultural, historia del arte, ingeniería, etc.

Su sede se encuentra en Helsinki. El objetivo de la «Bioart Society» —como la llaman sus integrantes— es contribuir a la discusión pública de temas relacionados con la biociencia, la biotecnología y la bioética. Además, sostiene, produce y crea actividades vinculadas al arte y las ciencias naturales, especialmente, la biología.

Por otra parte, la Sociedad Finlandesa de Bioarte es el motor detrás del programa «Ars Bioarctica», una iniciativa de arte-ciencia de largo plazo enfocada en el medio ambiente del Ártico, que se inició en otoño de 2008 en Kilpisjärvi.¹¹ El proyecto cuenta con otros socios como la Estación Biológica de Kilpisjärvi y la Facultad de Biología y Ciencias del Ambiente de la Universidad de Helsinki. Ars Bioarctica fomenta planes conjuntos entre artistas y científicos para desarrollar un nuevo tipo de pensamiento mediante el cual participar y contribuir a la discusión sobre la relación de la humanidad y la naturaleza.

Además de la organización de cursos, seminarios, talleres, conferencias y exhibiciones, desde 2010, el programa incorporó las residencias para artistas nacionales e internacionales que contribuyan al mantenimiento del proyecto en el largo plazo. Teniendo en cuenta las particularidades del entorno ambiental que supone el ártico, se reciben aplicaciones de artistas, científicos y equipos mixtos dispuestos a trabajar en y sobre este escenario.

El intercambio entre la Sociedad Finlandesa de Bioarte y el laboratorio Biofilia es constante. De hecho, Ulla Taipale fue una de las artistas-investigadoras que llevó adelante varios proyectos vinculados a la geografía europea de los países nórdicos¹² y que, luego de su experiencia como curadora indepen-

11 Según la Sociedad Finlandesa de Bioarte «La Estación Biológica Kilpisjärvi está situada en la zona del montañoso bosque de abedul cerca del paralelo 70 de latitud norte (69° 03' N, 20° 50' E) en la parte más noroeste de Finlandia. La estación pertenece a la Facultad de Biociencias de la Universidad de Helsinki» (traducción propia).

12 Entre ellos podemos citar el caso de Baltic Sea en Curated Expeditions: «La Expedición Curadora al proyecto Mar Báltico se inició en 2009 como una convocatoria abierta, dirigida a artistas que viven en Estonia y Finlandia. Obras presentadas por Antti Laitinen, Mia Mäkelä, Marianne Decoster-Taivalkoski y Hanna Haaslahti, Teemu Takatalo y Tommi Taipale y Tomi Paasonen y Tiago da Cruz fueron elegidas entre 70 propuestas. En la exposición Expedición Curadora, que abrió sus puertas en mayo como parte de la Turku2011 Capital Europea de Programas Culturales, el Mar Báltico es retratado como una parte del complicado sistema de la naturaleza, que ofrece oportunidades y causa problemas que se reflejan en la vida de los millones de habitantes que viven en áreas influenciadas por el mar. El Báltico es un paraíso natural idílico, una cuenca de agua salobre que lucha por su vida, un espacio abierto y fuente versátil de subsistencia. (...) Los artistas llegaron a conocer su propio mar Báltico mediante la exploración del archipiélago, pasando períodos de tiempo en los centros universitarios de investigación marina o en islotes exteriores del Golfo de Botnia, así

diente de exposiciones sobre arte y ciencia —junto a Mónica Bello como se mencionó—, concretó el ambicioso proyecto de crear un espacio de producción y estudio de bioarte en Aalto.

Cabe destacar también que Oron Catts es finlandés y, por lo tanto, sus inicios como estudiante de artes fueron en las tradicionales instituciones universitarias del país escandinavo, las cuales abandonó cuando decidió instalarse en Australia, junto a su compañera —Ionat Zurr, de origen inglés—. Sin embargo, el contacto nunca se perdió y es por ello que en las vacaciones esporádicas que Catts pasa en su tierra natal, fue invitado por Taipale como asesor principal en la construcción y puesta en funcionamiento de Biofilia.

De hecho, los primeros eventos realizados por el laboratorio finlandés en enero y febrero de 2013, poco tiempo después de su inauguración formal, fueron el curso «Art and Life Manipulation Course II» y el taller «Biofilia/Symbiotica Biotech Art Workshop»: el primero fue coordinado por Ionat Zurr, Oron Catts y Marika Hellman, y el segundo fue dirigido por Oron Catts y Marika Hellman.

Desde su fundación, Biofilia cuenta con cinco proyectos de investigación realizados en el laboratorio por artistas internacionales invitados. «Crude Matter», de Oron Catts y Ionat Zurr; «Melliferopolis – Honeybees in Urban Environments», de Christina Stadbauer; «Animating Semi-Living – Muscle actuators as cultural evocative objects», de Ionat Zurr, Oron Catts, Chris Salter, Jonas Rubenson y Stuart Hodgettes; «Climate Whirl Project», de Agnes Meyer-Brandis; *Drosophila Titanus*, de Andy Gracie.

Los proyectos de investigación desarrollados por artistas consagrados entran dentro del programa *Intensive research periods* (Períodos de investigación intensiva), en el cual también pueden los estudiantes de Aalto enviar sus propuestas para desarrollar en el laboratorio sus propios proyectos de arte biológico. Los mismos son evaluados por un comité de expertos.

En estos casos, las líneas de investigación en las que pueden inscribirse las iniciativas son dos: «Artists-in-Laboratory», que consiste en investigar y producir en el laboratorio Biofilia; y «Artists-in-Ecosystems», que mayormente es coordinado en colaboración con las estaciones biológicas finlandesas (como la de Kilpisjärvi). Estas dos líneas pueden fusionarse también, realizando un intenso trabajo de campo seguido del trabajo de laboratorio o viceversa.

Lo interesante es ver cómo quienes habitan Finlandia piensan en las posibilidades creativas y heurísticas de su geografía, sacando provecho de las

como navegando en el Golfo de Finlandia y en el mar del archipiélago. La Expedición Curadora pone de relieve la importancia de la observación subjetiva y la fascinación por la naturaleza y los fenómenos naturales, así como la interacción entre artistas, investigadores y otros expertos» (traducción propia).

posibilidades únicas que ese ambiente posee. Asimismo, son conscientes del aislamiento que por otro lado padecen por su ubicación tan cerca del polo norte y, en consecuencia, construyen una red internacional de intercambio de bioartistas, científicos y personas interesadas en desarrollar proyectos de arte y ciencia que no existe en otro lugar del mundo.

La superposición de líneas de trabajo, actividades, residencias, intercambio de artistas internacionales, talleres con expertos vinculados a la problemática arte-ciencia y, sobre todo, al bioarte delimitan una oferta cultural que trasciende la comunidad universitaria y se extiende a todo tipo de públicos. Biofilia se inserta en este entramado donde ya existe un trabajo previo orientado a la divulgación y concreción de proyectos bioartísticos en distintos niveles sociales y educativos.

Programas de arte-ciencia

Así como los laboratorios destinados —y en algunos casos especialmente diseñados— para la producción de bioarte son las formas más institucionalizadas de trabajo colaborativo en arte-ciencia, existen también otras modalidades menos estructuradas a las que hemos llamado «programas».

Los programas se caracterizan por ser itinerantes en el tiempo y en el espacio. Pueden realizarse en forma continua durante un período regular o interrumpirse fugazmente para volver a realizarse alguna vez o desaparecer definitivamente. Del mismo modo, el lugar donde transcurren los programas puede variar dado que no es sencillo encontrar un espacio con la infraestructura necesaria para desarrollar proyectos de bioarte. A veces los responsables a cargo logran comprometer a una institución para que preste sus instalaciones pero generalmente lo consiguen por un corto plazo y sin garantías de futuro.

La experimentación en el laboratorio es muy costosa y riesgosa —si no está bien dirigida— y es por ello que se necesita generar mucha confianza para obtener el permiso de trabajo en un lugar que no es propio.

Por otra parte, los programas se caracterizan por recibir aplicaciones de artistas con la modalidad de residencia y es bastante común que los organizadores solo se hagan cargo de financiar los materiales del proyecto. De esta forma los artistas extranjeros interesados en participar deben tener en cuenta un conjunto de gastos relativos a pasajes y viáticos que deberán afrontar por su cuenta.

A modo ilustrativo, se presentan a continuación dos programas de arte-ciencia, con énfasis en el cruce con la biología y la manipulación de vida. Uno realizado en Europa y otro en América Latina. El primero se trata del «Swiss

artists-in-labs Program» (AIL), organizado en varias oportunidades convirtiéndose en un modelo exitoso dentro de los objetivos planteados por este tipo de formatos. En segundo lugar, señalaremos brevemente un caso mexicano, coordinado por el Colectivo Artístico TRES que sólo tuvo una edición, aunque sus organizadores mantienen todavía el deseo de convertirlo en algún momento en una instancia institucional para el desarrollo del bioarte en ese país.

El programa suizo AIL se sostiene a partir de una colaboración entre la Zurich University of the Arts (ZHDK) —Universidad de Artes de Zurich—, el Institute for Cultural Studies in the Arts (ICS) —Instituto sobre Estudios Culturales en Artes— y la Federal Office for Culture (FOC) —Oficina Federal para la Cultura.

La ambición del programa es trabajar dentro del amplio campo de las relaciones arte-ciencia, y es por ello que el título del programa utiliza el término «laboratorios» —en plural—. No solo pretende incorporar experiencias de artistas en entornos asociados con la idea del laboratorio químico sino también con áreas como la informática, la neurociencia, la representación estadística, la inteligencia artificial —además de la ingeniería genética y la microbiología—, donde la infraestructura puede variar entre una simple oficina con una computadora hasta un quirófano.

Si bien AIL apunta a darle sostén y oportunidades creativas a la comunidad artística que se ha ido formando en Suiza para que pueda vincularse más fácilmente con los espacios y profesionales técnicos necesarios para profundizar sus investigaciones; los científicos también son incentivados a participar en talleres y seminarios sobre arte contemporáneo, semiótica de la imagen móvil, arte interactivo y medios de comunicación. De esta manera, pretenden estimular y expandir la problemática arte-ciencia a niveles prácticos y teóricos, comprometiendo a los actores involucrados en debates internos que apuntan a acercar miradas sobre los unos y los otros.

El programa se inició en 2003 como una prueba piloto de residencias para artistas internacionales. En ese entonces fue financiado por la ZHDK y el Ministry for Innovation and Development (KTI). Durante dos años funcionó recibiendo a trece artistas de Estados Unidos, Reino Unido, Austria, Singapur, Italia, Alemania, India y Suiza que desarrollaron sus proyectos durante nueve meses¹³ en laboratorios de inteligencia artificial, bioseguridad y sustentabili-

13 Sobre el tiempo de trabajo, Perelló sostiene: «El lapso de nueve meses de residencia es suficientemente largo como para contaminarse, no solo de conocimiento, sino también de maneras de hacer. La investigación del artista puede verse intensamente influenciado por las maneras de proceder en la investigación científica. El método científico da prioridad a la observación, que proporciona coherencia o contraste entre teoría y experimento. La prueba y el error se positivizan como fuente de motivación y mejora. De forma implícita, se

dad, electrónica y microtecnología, computación, geobotánica, sistemas de información, astronomía y microscopía, radicados en distintas universidades suizas como la de Basilea, Zurich y Lucerna.

A partir de 2006, el programa pasó a llamarse Artists-in-labs (AIL) y tuvo ediciones anuales hasta 2011. En total pasaron 32 artistas por 28 centros suizos de investigación.

Entre los proyectos actuales se encuentra la realización de intercambios internacionales donde se combinan las potencialidades de una residencia en otra cultura junto a la experimentación entre artistas y científicos de diferentes nacionalidades. Hasta el momento se han producido reciprocidades entre artistas de las universidades suizas con China¹⁴ e India.

Por otra parte, los resultados de los proyectos generados por los artistas en residencia han formado parte de exhibiciones organizadas por el programa con el objetivo de producir una transferencia de conocimientos sobre estas prácticas interdisciplinarias hacia la comunidad local y también a nivel internacional.

Una de las propuestas más ambiciosas y originales que se concretaron fue la exposición «Pensar Arte – Actuar Ciencia» («Think Art – Act Science»). La particularidad de esta muestra fue que consistió en una «exposición itinerante» (*Touring Exhibition*) que comenzó en 2010 y finalizó en 2012. Las obras participantes pertenecían a los artistas seleccionados por el programa Swiss Artists-in-labs de las ediciones 2007 y 2009, y cuatro de los ganadores del programa de intercambio Sino-Swiss Residence Exchange de la edición 2009. Los lugares sede de la exposición fueron: Swiss National Science Foundation, Berna (del 10 al 19 de noviembre de 2010); Arts Santa Mónica, Barcelona (del 18 de diciembre de 2010 al 15 de mayo de 2011); Kunsthalle Luzern, Lucerna (del 26 de mayo al 10 de julio de 2011); San Francisco Art Institute, Estados Unidos (del 20 de septiembre al 12 de noviembre de 2011); Museum Leonardo, Salt Lake City, Estados Unidos (del 5 de mayo al 5 de agosto de 2012).

El catálogo de la exposición realizada en Barcelona, bajo la curaduría de Irene Hediger y Josep Perelló,¹⁵ da cuenta de las múltiples dinámicas de las colaboraciones vividas en los laboratorios. En consecuencia, las investigaciones artísticas tuvieron que ser reagrupadas en tres temas principales: «Ecolo-

promueve de este modo la cultura de la pregunta, la cultura del experimento, la cultura de la curiosidad y la cultura de la duda, que deja al margen certeza y verdades indiscutibles» (Hediger y Perelló, 2010:10).

14 En el caso del llamado *Sino-Swiss Residency Exchange*, por ejemplo, cuatro artistas (dos chinos y dos suizos) se involucraron en una residencia de cinco meses donde debieron establecer un diálogo creativo con ingenieros ambientales tanto de China como de Suiza (Artists-in-labs, 2014:s/p).

15 Responsable del ámbito de ciencia de Arts Santa Mónica.

gía y Medio Ambiente», «Conciencia Espacial y Emociones», y «Exploración de las Nuevas Tecnologías».

La articulación garantizada por el programa entre laboratorios, científicos y artistas locales e internacionales, además de la coordinación de oportunidades de intercambio internacional hacia dentro y hacia fuera del país, dan cuenta de una mirada global sobre un problema que se relaciona con el modo en que se produce la investigación en el mundo. El estímulo que ejercen respecto de la promoción de otras maneras de combinar y enriquecer el trabajo artístico–científico radica en la necesidad de dar a conocer estos nuevos modos de investigación abierta y colaborativa. Hacer públicos los resultados pareciera ser la estrategia de AIL para extender el debate a la sociedad y evitar el enclaustramiento de un fenómeno cuyas obras/investigaciones nos interpelean a menudo ayudando a detectar los cambios científicos y tecnológicos que sufrimos pero que, al mismo tiempo, nos llevan tiempo procesar y expresar.

En América Latina, en tanto, es muy difícil encontrar experiencias de trabajo colaborativo en laboratorios. El BIOLAB, como adelantamos, es el único caso de institucionalización del bioarte. Argentina, por otra parte, ha logrado generar otros espacios de producción bioartística (aunque no específicamente) en el marco de programas de Maestría de universidades públicas y nuevos festivales y premios.

Dentro del concepto de «programa» que presentamos, como modalidad lo más laxa posible dentro de la organización que implica crear las condiciones para la producción de obras interdisciplinarias, podemos citar un ejemplo mexicano.

Si el caso de AIL en Suiza es de los más exitosos por su capacidad para vincular artistas y centros de investigación, así como por ocuparse de la formación de todos los involucrados e intentar volcar los resultados a la sociedad, mediante exposiciones, talleres y conferencias; el caso de TRES Art Collective, se encuentra en los comienzos de lo que en el futuro podría llegar a ser un programa consolidado de producción bioartística.

Dada la escasa actividad organizada sobre bioarte en América Latina, consideramos necesario no pasar por alto el precedente del grupo mexicano, más allá de que todavía no haya consolidado un trabajo sostenido en el tiempo.

TRES se forma como colectivo en el año 2009 después de un taller y una intervención artística desarrollada en la Universidad del Claustro de Sor Juana. Desde entonces, sus integrantes las artistas plásticas Ilana Boltvinik, Mariana Mañón y el fotógrafo Rodrigo Viñas, se han dedicado a explorar el espacio público a través de prácticas artísticas que se concentran en explorar la idea de basura como residuo conceptual y como postura política. La labor de estos artistas se puede dimensionar a partir de un diálogo constante entre el arte,

la ciencia, la antropología y la poesía, generando lo que llaman «metodología de la complejidad» (TRES Art Collective, 2014:s/p).

«Chicle y pega» es el proyecto con el que el colectivo TRES participó del programa Estudio Extendido, impulsado por la Fundación del Centro Histórico de la Ciudad de México a través del espacio cultural Casa Vecina — situado en el centro del DF— para su residencia entre mayo y agosto de 2012. Durante este proyecto los artistas trabajaron en colaboración con el fotógrafo Javier Cuervo, los científicos del CINVESTAV-IPN (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional), la Dra. Emelí Cortina del Departamento de Biología del ININ (Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares), y Octavio Sánchez Armas del equipo de restauración artística llamado «Paloma Infarto».

En este proyecto, los artistas buscaron indagar la epidermis de la ciudad a través de los chicles que, a diferencia de otros residuos que terminan en la basura, fijan sus posición en el espacio público, en el lugar donde la gente los tira, lo cual permite situar, por ejemplo, hábitos sociales como la movilidad y la densidad de la población. A través de recorridos exploratorios hicieron levantamientos de campo de los chicles pegados en calles del Centro Histórico, en los que crearon una serie de registros y experimentos para catalogar las tipologías de estos fósiles.

En el marco del proyecto «Chicle y pega» y durante la residencia de tres meses en Casa Vecina, TRES consiguió que, de ser considerados simple basura, los chicles se conviertan en un acontecimiento innegable para cualquier habitante metropolitano con el que conversaban mientras trabajaban en el campo, la calle.¹⁶

Además de las intervenciones en las calles de Regina y Madero,¹⁷ el colectivo impartió el taller «Lógica molecular de la materia viva» en el Laboratorio de Bioquímica Médica (#25) del CINVESTAV-IPN, coordinado por el grupo artístico junto con científicos del lugar; organizó conferencias sobre la basura; presentó una exposición titulada «Chicle y pega», donde el espectador podía aproximarse al chicle desde una perspectiva que iba de lo lúdico a lo científico;

16 TRES sostiene: «Paralelamente, otra parte del proyecto consistió en dos intervenciones en el espacio público destinadas a generar un diálogo activo con los transeúntes, provocar un acercamiento distinto a la basura y una reflexión crítica de aquellos puntos negros portadores de información» (Chicle y pega, 2012:s/p).

17 «Durante la acción restauramos cerca de 400 chicles en un perímetro de 8 m² en las calles de Madero y Regina. Para ello utilizamos distintos métodos de limpieza como mecánica fina y gruesa, acuosa, química y finalmente recubrimos los chicles para fosilizarlos; un gesto lúdico y absurdo que lo dotaba de valor informativo y arqueológico» (Chicle y pega, 2012:s/p)

y publicó un libro bajo el mismo título, lo que significó un espacio más de intervención a la vez que devino en memoria tangible de su proceso de trabajo.

El taller abierto que organizó TRES fue el resultado de una serie de trabajos anteriores, donde el colectivo había incorporado la metodología científica en sus proyectos de bioarte. En *Huella Latente* (2011) y *Todo lo que brilla es oro* (2011), TRES combinó diferentes líneas de investigación de forma tal de nutrir a la obra con conocimientos y miradas que enriquezcan el análisis de su objeto de estudio.

De forma incipiente, el colectivo TRES fue acercándose al bioarte a partir del análisis químico de la basura. Sus primeras incursiones les permitieron vincularse con científicos, incorporar conocimientos específicos y dominar procedimientos técnicos. Al momento de dictar el taller «Lógica molecular de la materia viva», los artistas ya manejaban los códigos propios de la biología molecular también. En colaboración con el Dr. José Víctor Calderón Salinas, hicieron una invitación abierta a través de Casa Vecina para que artistas interesados y público en general puedan tener la experiencia, durante dos semanas, de conocer cómo es el trabajo en el laboratorio y realizar algunos experimentos de rutina como la disección de animales —ratas, en particular— y el cultivo celular.

Los resultados del taller forman parte de los objetivos de TRES de convertirse, mediante sus proyectos, en una instancia interdisciplinaria de transferencia de conocimientos críticos hacia el interior de la propia esfera del arte y hacia afuera de la misma también. Teniendo presente la complejidad de estos procesos donde las certezas acerca de lo que se está creando son bastante escasas.

En paralelo, la artista mexicana Edith Medina, considerada pionera del bioarte en su país, también ha dictado cursos teóricos y talleres en laboratorios. Entre sus obras más recientes —realizadas también en las instalaciones del CINVESTAV-IPN— se encuentra *A lágrima viva*, una pieza basada en el aspecto socioecológico de las lágrimas, utilizando técnicas provenientes de la microbiología y la bioquímica médica que fue exhibida en el marco del Festival Internacional de Artes Electrónicas y Video Transitio_MX 2013.

El reconocimiento internacional¹⁸ de esta artista no se ha traducido en un esfuerzo por generar marcos institucionales permanentes para el desarrollo del bioarte en México. Solo se destacan algunas actividades realizadas como la coordinación del «programa de investigación con Instituciones y Universidades en el Museo Ex Teresa Arte Actual en la Ciudad de México» (Medina,

18 Como curadora ha generado proyectos con artistas de la talla de Stelarc, Polona Tratnik, Arcángel Constantini, Paul Vanouse, Lorena Wolffer, entre otros.

2014:s/p); y su condición actual de directora de la plataforma de investigación y educación en arte, ciencia y cultura digital «Regiones en Expansión» (Medina:s/p).

Si invocamos el caso de México dentro de los escenarios latinoamericanos de producción bioartística, no podíamos dejar de mencionar a Medina; más allá de que sus contribuciones en la promoción de este género se centran mayormente en la realización de actividades educativas, como el dictado de seminarios privados en forma virtual y presencial, y su trabajo en algunas maestrías especializadas donde realiza talleres aislados de bioarte.

Retomando las palabras de Boltvinik, el caso de las «ambigüedades explícitas» en arte y ciencia es también el caso de las variadas modalidades de producción de bioarte que existen en el mundo. Como hemos visto, sus particularidades pueden condicionarse en función de cuestiones ligadas a infraestructura, presupuesto, coordinación, prioridades educativas, etc., y se llega a la concreción de experiencias coherentes o ambiguas donde los esfuerzos todavía no han llegado a consolidar un trabajo sostenido, con objetivos bien definidos. Sin embargo, su existencia aislada o en red —dependiendo del laboratorio o del programa— actualiza una necesidad del arte que tiene que ver con su inscripción en un contexto social donde la revolución genética y el desarrollo de tecnologías para el control de los procesos biológicos no alcanza con expresarse a un nivel simbólico o conceptual sino que requiere de la presencia orgánica, de la experiencia real de la vida.

Imaginario, tensión y poder en las investigaciones bioartísticas

La institucionalización de la práctica bioartística encuentra también su justificativo en un conjunto de características comunes entre el arte y la ciencia. En este sentido, autores como Stephen Wilson (2002), Arlindo Machado (2009), Reinaldo Laddaga (2010) e incluso los propios gestores de los laboratorios de bioarte (tanto artistas como científicos como representantes institucionales), coinciden en identificar la creatividad, la innovación, la observación, la abstracción de la realidad, la experimentación, la tradición y la universalidad de sus trabajos, como elementos propios de ambas esferas de conocimiento.

Sin embargo, existen tensiones en el ámbito del laboratorio que limitan «el libre juego de las facultades y la experimentación intersubjetiva» (Holmes, 2007:s/p). Esto no significa que el proceso artístico se reduzca al protocolo científico sino que, producto de la condición interdisciplinar de la actividad en cuestión, se genera una negociación de poder entre lo que pretende el artista (que es quien se acerca al laboratorio) y lo que puede realizar el cien-

tífico (que es quien domina los procedimientos y conoce la existencia y disponibilidad del material).

Una de las tensiones más llamativas que se manifiestan entre los profesionales que deben construir espacios para el trabajo interdisciplinario entre arte y ciencia, es la tendencia a continuar conceptualizando al arte en términos tradicionales, es decir, asociado a la idea de producción de pinturas y esculturas —si hablamos en términos de artes visuales— o «arte puro»¹⁹ como sostenía Clement Greenberg (Giunta, 2004).

El ejemplo previamente citado del espacio físico para Symbiotica, puede corroborar esta idea de que el imaginario artístico que prevalece en la mente de quienes se ven involucrados en el desafío de pensar la colaboración arte-ciencia, responde muchas veces a una visión anticuada en relación con las grandes transformaciones que sufrió el arte contemporáneo durante el siglo xx.

La tolerancia prima (sobre todo entre los artistas que son quienes tienen más en claro el rol que les compete en el laboratorio) para poder articular la migración de los artistas al ámbito científico, como hizo Catts en este caso. Andrea Giunta plantea la resistencia social al «arte más contemporáneo» como un mal de época que se inicia entre finales de la década del cincuenta y comienzos de la década del sesenta. Críticos y teóricos de la talla de Greenberg y Susan Sontag se vieron interpelados, sostiene la autora, por las rupturas consolidadas a mediados de siglo respecto del paradigma modernista de las artes visuales. Greenberg, por su lado, nunca pudo de salir de la encrucijada, y desconoció el valor del «arte posmoderno».²⁰ En cambio, Sontag pudo cuestionarse su resistencia inicial a expresiones «nuevas» del arte como el *happening*, la *performance* o las instalaciones y darse la oportunidad de comprender su devenir

19 Giunta explica: «Tanto el pop como el minimalismo implicaron la generalización de un estado de crisis de algunos principios básicos. En el caso del pop, la reproducción de objetos burdos del consumo masivo como una hamburguesa o una caja de jabón, o la introducción de objetos del mundo real en los assemblages de Rauschenberg, uniendo pintura, colchones y gallinas, pusieron definitivamente en crisis el concepto de autonomía. Por eso Clemente Greenberg, el crítico y teórico norteamericano que con sus ensayos había establecido algunos criterios para valorar la pintura «buena» no podía más que despreciar lo que ahora estaba sucediendo. Lo que dominaba, para Greenberg, no era más que una babilonia de estilos. La pureza había desaparecido» (2004:s/p).

20 Giunta sostiene: «Los happenings, las performances, no sólo hibridaban géneros sino que también atentaban contra toda idea de método o de seriedad en el arte. La pintura, la escultura, los marcos y los pedestales, no dejaron de existir, pero perdieron su estatuto como formas de expresión artística en las que se hacían visibles los cambios en las artes visuales. Muchos se negaron —y entre ellos especialmente Greenberg— a reconocer valor artístico a las nuevas expresiones» (2004:s/p).

(aunque treinta años después rectifica sus optimistas expectativas en función de la preponderancia que adquirió el mercado²¹).

A partir de la revisión de lo que es el difícil proceso de consolidación de nuevas formas estéticas dentro del propio ámbito de la crítica del arte que plantea la autora, es posible comprender las tensiones existentes entre modalidades aún más radicales y contemporáneas. Sobre todo, si la pretensión de aceptación se proyecta en personas que no están familiarizadas con los procesos históricos del arte. Nada justifica que no puedan modificar, a esta altura del siglo XXI, los parámetros modernistas de concepción artística; sin embargo, ese ejercicio pareciera necesitar de tiempo y esfuerzo por parte de la sociedad en su conjunto para actualizar el imaginario del arte. Mientras tanto, el devenir del bioarte depende de su capacidad para negociar un lugar en la escena contemporánea.

Otro ejemplo dentro de la misma tensión que actualiza sentidos anquilosados sobre el arte —y la propia ciencia también— fue registrado en entrevistas y en FOCUS group realizados en el BIOLAB. Ante la pregunta sobre la posibilidad de que un científico se interese por el trabajo artístico, actualizaban una idea de arte como instancia privada, desvinculada de toda productividad que no sea la distracción, el disfrute o el uso del tiempo libre. Paradojalmente, no asociaban su propia práctica de trabajo interdisciplinar como una forma de expresión artística tangible.

A pesar de la ausencia de un método en el arte (aunque como hemos visto también está en discusión la ausencia de un método en la ciencia), Atau Tanaka²² afirma que «podemos intentar identificar los pasos que son comunes al proceso artístico dentro de un amplio abanico de prácticas: ideación, reflexión, conceptualización, realización» (Tanaka en Hediger y Pirelló, 2010:24). Tal es así que, hasta en el BIOLAB, los propios científicos pueden reconocer el paso a paso del procedimiento bioartístico:

21 La autora reitera: «Reflexionando sobre los valores éticos y sobre lo que sucedió en el arte desde los años sesenta, Sontag da cuenta de cierto arrepentimiento sobre el lugar de su escritura: «...si yo hubiera comprendido mejor mi época (...) me habría hecho más prudente». Con estas palabras expresa su desilusión acerca de las consecuencias que muchos de los principios que ella defendía —las mezclas culturales, la insolencia, la defensa del placer— tuvieron posteriormente, al ser apropiados como valores triunfantes del capitalismo consumista: "Barbarie es un nombre para lo que llegaba después"; es decir, el triunfo del nihilismo que Sontag condena. "Lo que yo no comprendía (seguramente no era la persona correcta para comprenderlo) era que la seriedad en sí se encontraba en las primeras etapas de perder credibilidad en la cultura en su conjunto, y que parte del arte más trasgresor del que yo disfrutaba reforzaría transgresiones frívolas, meramente consumistas"» (2004:s/p).

22 Profesor de «Digital Media» y Director de Culture Lab, Newcastle University.

Así como los científicos pueden asimilar el procedimiento artístico, existen ciertos preconceptos respecto del objetivo de la práctica en sí misma. En este punto, la «reflexividad libre y estética pura» (Holmes, 2007:s/p) que plantea Holmes sobre las «investigaciones extradisciplinarias» se enfrenta con las consecuencias epistemológicas que muchos trabajos de bioarte traen aparejados, y que los científicos no reconocen.

Quizás la ausencia de un deber epistemológico sea lo que mayormente diferencie la práctica artística de la científica. Sin embargo, esto no significa que en la confluencia de ambas en el laboratorio, la colaboración mutua no redunde en un aporte cognitivo, además de crítico respecto de la problemática de la vida.

En este contexto dos visiones se enfrentan. Los teóricos que sostienen el programa suizo «Artist–In–Labs», por ejemplo, ilustran esta oposición. Por un lado, el Dr. Michael Hagner²³ expresa:

el arte no tiene obligaciones epistémicas respecto al saber, y este es su gran privilegio (...) No creo que los científicos sean más sensibles al arte en la actualidad de lo que lo eran hace 200 años. Ni tampoco creo que miren a los artistas con la esperanza de que los puedan ayudar a resolver cuestiones científicas. (Hagner en Hediger y Perelló, 2010:16–17)

Por otro lado, Josep Perelló, realiza un balance de la residencia de nueve meses de los artistas en el laboratorio y destaca la opinión de los investigadores expertos:

algunos de los experimentos ideados por los artistas daban resultados que la ciencia, o no sabía explicar, o no predecía correctamente. Uno de los científicos anfitriones se refiere al artista como un componente desestabilizador, capaz de remover las aguas y poner las condiciones adecuadas para replantearse de raíz la investigación de su laboratorio. Y un director de investigación de otro centro también reconoce al artista residente como un miembro más de su equipo. (en Hediger y Perelló, 2010:10)

En Argentina, la disyuntiva entre la posibilidad del arte de producir conocimiento científico y su existencia accesoria, se traduce al interior del propio BIOLAB, donde artistas y científicos difieren respecto de las posibilidades del bioarte. Por ejemplo, ante la descripción del proceso de producción de *Pro-*

23 Profesor de la cátedra *Science Studies*, ETH Zurich.

yecto *Inmortalidad*,²⁴ Joaquín Fargas reconoce la importancia científica de su obra debido a que demandó la adquisición de un conjunto de células que la universidad no poseía. A su criterio, las gestiones para el traslado de las mismas y, luego, la experimentación con ellas para lograr que latieran, implican un capital para el área de investigación.

Más allá de que el equipo científico del BIOLAB no descarta la posibilidad de que en alguna oportunidad se produzca un giro en la línea de investigación a partir de una obra de bioarte, hasta el momento no han registrado ningún episodio. Quizás por su falta de experiencias locales demostrables, los científicos no acreditan las posibilidades epistémicas del arte y la reducen a una instancia de placer o a una exigencia de la institución para la que trabajan. Asimismo, menosprecian la experiencia personal del trabajo con bioarte — así se trate de una obra basada en un sencillo protocolo o no— reduciéndola a una instancia cuasi privada, aislada de toda relación con su propia práctica profesional y su desarrollo intelectual más abierto y complejo.

Sin embargo, existen ejemplos internacionales que demuestran la posibilidad de las investigaciones artísticas de contribuir al conocimiento científico. Más allá de que este no sea el fin último del bioarte, es importante registrar que puede producirse, sobre todo, teniendo en cuenta que —desde la óptica de muchos científicos— el arte sigue siendo un objeto de contemplación. Si continúa instalada la idea de que el arte posee una dimensión estética y/o otra reflexiva, dependiendo de la obra; la introducción de una nueva característica ligada a la obtención de resultados epistemológicos interdisciplinarios, invita a la realización de un ejercicio crítico, al menos entre los actores directos involucrados en esta práctica.

A modo de ilustración, citaremos un caso paradigmático sobre este fenómeno. Se trata de la obra llamada originalmente *Fish and Chips (Pescado y Papas Fritas)* y, finalmente, rebautizada *MEART – The semi living artist (MEART – El artista semivivo)*. La misma fue desarrollada y alojada en Symbiotica durante su elaboración, pero contó con la colaboración del Laboratorio del Dr. Steve Potter (Department of Biomedical Engineering, Georgia Institute

24 Según sostiene Natalia Matewecki, la obra *Proyecto Inmortalidad* está basada «en la ambición del hombre por proyectarse hacia el futuro hasta superar su propia finitud. Para ello construye un biorreactor que aloja un tipo particular de células cardíacas a las que se les inhibió la información genética relacionada con el envejecimiento. El biorreactor mantiene con vida a estas células que no envejecen ni mueren, por el contrario, permanecen siempre jóvenes desarrollándose, multiplicándose y hasta sincronizando sus latidos para componer un neorganismo inmortal que late indefinidamente a través del tiempo» (Matewecki, 2009:29).

of Technology) y el grupo Ultrafuturo. En total, trece personas entre artistas y científicos participaron de la investigación.

MEART (Multi-Electrode Array aRT) es una instalación repartida entre dos (o más) lugares en el mundo. Su «cerebro» está constituido por un cultivo de células nerviosas que se desarrollan y viven en un laboratorio de neuroingeniería, radicado en el Georgia Institute of Technology de Atlanta, Estados Unidos. Su «cuerpo» es un brazo robotizado que dibuja en el lugar donde se produce la exposición (museo, galería). El «cerebro» y el «cuerpo» se comunican en tiempo real durante todo el transcurso de la muestra.

De esta manera, podemos decir que *MEART* está conformado por: un soporte *wetware* («húmedo»), integrado por neuronas de corte de rata embrionaria cultivadas dentro de una red de electrodos múltiples; un soporte *hardware* («duro»), compuesto por el brazo robótico que diseña; un *software* («blando»), interfase entre el *wetware* y el *hardware*; e internet, utilizada como intermediaria entre sus componentes y como herramienta para suplir el desplazamiento geográfico en el que se encuentran las partes.

Asimismo, *MEART* tiene la habilidad de percibir el mundo exterior a través de una cámara que actúa como sus ojos. Esta información visual es procesada mediante sus neuronas que actúan como un cerebro. Este tiene la capacidad para reaccionar haciendo funcionar su cuerpo, es decir, el brazo robótico que dibuja. Mientras tanto, internet funciona como el sistema nervioso en los seres vivos, permitiendo la comunicación.

El procesamiento de la información se hace a partir de un ciclo recursivo donde las imágenes y las reacciones que estas producen en el ser semivivo, se traducen en señales eléctricas que en distintas instancias se van comparando y mejorando:

Los realizadores señalan que, desde una perspectiva histórica, los artistas siempre se han concentrado en imitar la vida y en dar vida o cualidades animadas a entidades no vivientes. La tecnología ha contribuido con el arte en la creación de formas más sofisticadas de vida artificial y máquinas «inteligentes». La originalidad de *MEART* radica en el intento de crear un artista con inteligencia artificial y biológica que tenga, por sí mismo, la capacidad o el potencial para ser creativo.

Hecho simultáneamente de material biológico viviente, mecánico y electrónico, su autonomía cuestiona la percepción corriente del espectador sobre el concepto de sensibilidad. *MEART* posee una identidad tecnológicamente creativa, instituida gracias a la combinación de tecnologías, entre las que se encuentra su cerebro que crece y funciona en Atlanta.

Distintos experimentos se han realizado con este artista semivivo: «The Portrait Series» (La Serie Retratos) y «The Black Square» (El Cuadrado Negro).

Cada uno ha contribuido a reforzar el hecho de que entre el *input* (entrada de información) —ya sea el rostro de un espectador que posa en la galería o el cuadro de Malevich— y el *output* (salida de la información) —los dibujos que resultan de la estimulación de las neuronas— se detecta cierto comportamiento emergente original que aún no han podido explicar pero que ha generado una producción literaria²⁵ específica dentro de la comunidad científica.

En la prensa también se ha manifestado cierta preocupación social por la obra. Sobre todo en relación con la cuestión filosófica de este ser semivivo que, a diferencia de un robot, computadora —o máquinas en general— que se rompen, puede morir literalmente, dado que las células del cultivo de *MEART* tienen un tiempo finito de existencia. No hay respuestas cerradas todavía sobre este tipo de híbridos creados por el ser humano. Al respecto uno de los científicos que participaron de la obra sostiene:

Es un tema difícil, tratar de definir si (*MEART*) es un ser vivo o no. No hay una respuesta clara a esta pregunta; usted puede conseguir todo un prisma de respuestas, dependiendo de a quién le pregunte. (Potter en Jimenez, 2006: 4) (Traducción propia)

Mientras que en los ámbitos internacionales consolidados cada vez se considera más a la experimentación artística como un factor desestabilizante —en sentido productivo— de la investigación científica, en el ámbito local la resistencia aparece ligada a imaginarios anacrónicos y ausencia de experiencias propias demostrables.

Asimismo, los artistas y científicos del Biolab ejercen una defensa de la posición pedagógica del arte en el laboratorio. Este punto de vista obstruye las potencialidades de la colaboración, a riesgo de caer en el «colaboracionismo» que explicaba Jane Prophet.²⁶ El uso estetizante o a modo de facilitador comunicativo que realiza la ciencia y al que se prestan los artistas, no contribuye a una concepción horizontal del conocimiento sino que refuerza una posición instrumental del arte, como una herramienta neutral.

25 Dos de los artículos científicos publicados a partir de *MEART* son: «Adaptive Goal-directed Behavior In Embodied Cultured Networks: Living Neuronal Networks And A Simulated Model» (2007), firmado por Douglas J. Bakkum, Zenas C. Chao y Steve M. Potter; y «Progress Towards Embodying Cultured Neurons With A Robotic Drawing Arm» (2007), firmado por Douglas J. Bakkum, Zenas C. Chao, Phil Gamblen, Guy Ben-Ary y Steve M. Potter.

26 La artista inglesa Jane Prophet (2001) propone pensar la relación entre el arte y la ciencia como una colaboración por lo menos riesgosa, donde la dificultad para definir los roles de cada parte puede convertirse en un ejercicio de opresión más que de libertad y comprensión.

La presencia del arte en el ámbito del laboratorio no es un hecho contingente²⁷ y tampoco un acto de presencia ante el llamado de la ciencia. Sobre este aspecto, coincidimos con Holmes en que las «investigaciones extradisciplinarias» buscan «interferir» en el presente. La diferencia con el bioarte es que, consciente o no, su existencia implica una reorganización de la producción de conocimiento científico, un replanteo ontológico respecto de la definición de ser y una dimensión epistémica en el arte, hasta el momento, poco reconocida en nuestro contexto.

27 Michael Hagner sostiene: «Los artistas sin duda emplean aquellos espacios que son relevantes en nuestro mundo. Pero el hecho de que sean laboratorios, cantina o centros comerciales creo que es históricamente contingente» (en Hediger y Perelló, 2010:17).

Epílogo crítico

De modo de condensar aquí lo contemplado en este libro, es necesario abordar la cuestión relativa a la relación entre el sujeto y los entes que plantea el bioarte, dado que como, se mencionó, su propuesta estética colaborativa expone la capacidad de intervenir lo viviente, ubicando en pie de igualdad al hombre con su entorno. Esto supone una manera de pensar diferente, y para poder comprenderla será necesario reconstruir el debate que ha llevado a pensadores como Peter Sloterdijk o Vilém Flusser a analizar las modificaciones en la ontología y la extinción de la filosofía moderna para explicar los fenómenos contemporáneos.

Estos autores sostienen que para poder entender y relacionarnos en una sociedad caracterizada por los avances de la tecnología es necesario revisar nuestras antiguas concepciones ontológicas. La importancia dada al plano óptico fue ocasionada por los debates relativos a los problemas de la técnica moderna. Es por ello que es oportuno exponer, aunque sea brevemente, los principales interrogantes y protagonistas que llevaron adelante aquellas discusiones que perduran hasta la actualidad y que parten del cuestionamiento de la distinción metafísica tradicional entre ser y no ser que instauró el modo de conocimiento sujeto–objeto en el pensamiento moderno (llevándonos a una relación de dominio respecto de nuestro entorno).

Basándose en el análisis heideggeriano de la esencia de la técnica moderna, Peter Sloterdijk transpola al presente algunas de sus categorías y rescata, especialmente, el concepto de «errancia».

Pareciera ya casi imposible concebir a la vieja casa del Ser en términos de morada y de un hacer-cercano (*In-die-Nähe-Bringe*) lo distante, explica Sloterdijk. Hablar y escribir en la época de los códigos digitales y las transcripciones genéticas ha perdido por completo el sentido que le era familiar. Martin Heidegger, en su *Carta sobre el humanismo*, formuló estos problemas cuando llamó allí falta de morada (*Heimatlosigkeit*) al rasgo ontológico sobresaliente del *modus essendi* del hombre contemporáneo.

La errancia nos mantiene en la duda, en el movimiento que por momentos adquiere una identidad definida (como el provocar en la sociedad tecnológica moderna) o cambia en función de la manifestación del Ser. De hecho, el movimiento de la errancia, motivado por la falta de morada, hace que por momentos nos encontremos convencidos de que vamos en una dirección precisa o que sintamos que no existe destino final a donde llegar. Por su parte, Heidegger aclara que este fenómeno es una marca epocal, esto es, que no podemos decir que el errar haya sido siempre así o que en el futuro mantendrá las mismas características.¹ En consecuencia, su relación con la historia de la metafísica permite pensar en posibles cambios en el errar si el destino del Ser se desoculta en forma imprevisible.

En este sentido, explica Sloterdijk:

Se consolida entonces la suposición de que la teoría de la errancia con o sin meta, surge de una descripción de la relación entre el hombre y el Ser equivocada y que hay que revisar. Incluso Heidegger, por innegable que sea su importancia como destructor de la metafísica, permanece atrapado parcialmente en una gramática filosófica que tiene su origen en una ontología simplemente insostenible y en una lógica deficiente. (2001:22)

De esta manera, podemos concluir preliminarmente que Heidegger concibe a la técnica no solamente como un medio sino también como un modo de ser en el mundo, un modo en el que nos relacionamos con las cosas y una manera de pensar acerca del conocimiento y la verdad. No obstante, nos advierte que la técnica es nuestro destino también y, por lo tanto, no podemos dominarla como quisiera el ideal moderno. Aun así, somos los únicos seres capaces de

1 Sloterdijk agrega: «Los enormes incrementos de conocimiento y poder por parte de la humanidad moderna fuerzan la pregunta de si el diagnóstico de errancia rige para ellos de un modo similar a aquel en que lo hacía en tiempos anteriores al despliegue de este potencial moderno» (2001:21).

reflexionar acerca de esta impotencia ontológica y por ello tenemos una responsabilidad sobre el devenir de la sociedad. El problema es que tal limitación continúa reproduciendo el enfrentamiento entre el hombre y el mundo que obstruye la posibilidad de pensar otras lógicas de producción de conocimiento como las que plantea el bioarte.

Sloterdijk y el principio de información

Este pensador parte de la filosofía heideggeriana para completarla. Su pensamiento va orientándose poco a poco hacia una concepción horizontal entre los entes del planeta, justificada en el «principio de información»,² que tiene su origen en la matemática y la comunicación (dando lugar al surgimiento de las telecomunicaciones y la informática), y que se presenta como una lógica de pensamiento cuyas ramificaciones se han expandido ampliamente e incorporado a la biología.

El descubrimiento del ADN, por ejemplo, fue interpretado por muchos biólogos y filósofos como un código universal que alteró el modo de enunciación de la pregunta sobre la definición de «vida». Ante la heterogénea red de significados que la palabra encierra, Manfred Eigen prefirió formularla en términos de la diferencia existente entre un «sistema vivo» y uno «no vivo».

El vocabulario informático utilizado para explicar el concepto de vivo en la sociedad contemporánea responde a una convergencia entre el modelo cibernético y el biológico. Esto supone un cambio de paradigma donde el modelo mecánico de funcionamiento de la vida (inaugurado en el siglo xv) y

2 Pablo Rodríguez sostiene: «En el modelo de la comunicación derivado de la TMI [Teoría Matemática de la Información], tal como lo formularon Shannon y Weaver, hay una fuente que emite el mensaje y un transmisor que lo codifica. El mensaje codificado es enviado por un canal que necesariamente introduce ruido y pone a prueba la eficacia de la codificación. Quien recibe ese mensaje es un receptor que lo decodifica para que pueda ser leído por el destinatario. El fuerte del sistema reside en la codificación, ya que la fuente y el destinatario quizá no conozcan todo lo que ocurre para que el mensaje llegue a buen puerto a pesar de los problemas del canal, pero la comunicación efectivamente se produce. Ya que se habla aquí de la reunión de la informática con las telecomunicaciones, esto es lo que sucede, millones de veces por segundo, cuando se envía o recibe un mail o cuando se mira un video en Youtube: un proceso de intensa codificación, decodificación y recodificación para que una serie de letras, imágenes y sonidos sea "desarmada" o "resumida" para pasar por un estrecho túnel al final del es "rearmada" y "desplegada". Eso que se manipula en el proceso es información. Quien lo manipula son las máquinas, pero a la vez esas máquinas tienen una inspiración fuertemente natural y, por qué no, social» (Rodríguez, 2012:35-36).

el modelo fisiológico desarrollado durante el preludio del Renacimiento se ven reemplazados por una teoría que nace en el seno de la tecnociencia moderna.

Somos testigos, así, de una gran transformación técnica ocurrida durante el siglo xx que justifica la necesidad de repensar el modo de ser de lo natural y de lo artificial —diferencia que hasta la década del 50 estaba bien establecida—. Más aún, las posibilidades de intercambiar información entre seres vivos que posibilitó la técnica del ADN recombinante en la década del 70 contribuyeron a radicalizar los modos de pensar lo humano y su relación con el mundo.

A diferencia de Heidegger, quien —aunque atento³ a algunas teorías y fenómenos tecnocientíficos emergentes— no llegó a conocer ni a dimensionar las grandes transformaciones del siglo que forzarían un replanteo de las categorías modernas de pensamiento, para Sloterdijk es necesario darnos una nueva metafísica, más compleja, que no reproduzca la lógica diferenciadora que enfrenta a los entes entre sí imponiendo una relación de dominación donde el hombre está por encima del resto.

Y también de modo distinto al de los autores contemporáneos, que adoptan posiciones reticentes en cuanto a descubrimientos científicos que amenazan la libertad del hombre, Sloterdijk no teme afrontar estos cambios y los asume como un desafío de convivencia donde —a la manera de Kac— todos seremos transgénicos en el futuro.

Nos encontramos rodeados de híbridos que no podemos comprender y menos explicar desde las categorías modernas con las que se han formado mucho de los pensadores llamados humanistas. Para el filósofo alemán, la tecnociencia contemporánea configura un escenario de oportunidades únicas para construir un humanismo alternativo, denominado «poshumanismo».

La caducidad de la perspectiva moderna afecta además nuestro propio autoconocimiento. Lo que la genética ha logrado es poner en cuestión nuestra condición de sujetos de conocimiento de cara a un universo que controlamos por creernos los dueños de la verdad. Nuestra concepción del ser humano se construyó a partir de la oposición a todos los otros seres y entes del mundo. Hoy nos encontramos con que, en lo que respecta a los seres vivos, estamos todos

3 Desconociendo la capacidad de influir en la epistemología contemporánea, Rodríguez explica como Heidegger, sin embargo, sostiene una crítica a la incipiente cibernética: «A través del problema de la representación, según Heidegger, la cibernética busca maquinizar lo más propio del hombre, que es el lenguaje. Un lenguaje de máquina señala el definitivo reino de la técnica moderna, que es una fuerza destinada a deshumanizar todo el mundo, sin por ello proponer otra imagen del universo más esperanzadora que la anterior (...) el pensamiento de Heidegger presenta una complejidad que no se deja atrapar en su vínculo con la cibernética, pero es cierto que es cuestionamiento, en tiempos de ascenso de la ciencia del lenguaje (años 60), no dejaba de ser importante» (2012:71-72).

hechos de la misma «información»,⁴ y en lo que refiere a la materia, esta ya no es más «heterónoma».⁵

Lo que Sloterdijk advierte es que el vínculo entre el hombre y los entes ya no puede entenderse como una situación de dominación sino que el primero debe respetar a los segundos. Esto es, reconocer sus limitaciones físicas, sus niveles de tolerancia, sus condiciones de existencia. La actitud todopoderosa del hombre moderno debe transformarse en una actitud conciliadora, dado que la convivencia es forzosa con los elementos que nos rodean y su abuso podría llevarnos a nuestra propia desaparición. El miedo a los avances técnicos proviene, desde la perspectiva del filósofo, de una concepción antigua de hombre donde el riesgo de perder el control sobre cualquier ser inferior implica el fin de uno mismo, es decir, el fin de un sistema de pensamiento que promueve este enfrentamiento óptico.

El elemento unificador que justifica la nueva ontología que reclama Sloterdijk es la idea de la información como principio rector de la existencia. Una categoría que ayuda a repensar la relación ente los entes pero que al mismo tiempo puede volverse determinista si se pierde de vista que la suma de información genética no es igual al significado biológico, como explicaba Fox Keller. De hecho, la justificación que encuentra Sloterdijk en la ingeniería genética puede deberse a cierta miopía y/o fascinación tecnológica que simplifica el proceso de generación de vida, reduciéndolo a un procedimiento de intercambio de información donde todos los elementos son compatibles por poseer un código común —así como la computadora puede compatibilizar toda la información contenida.

Se trata de la interrelación de la informática con la biología, la cual Paul Vanouse problematiza en su obra *Ocular Revision* al crear un artefacto capaz de visualizar la expresión del ADN en forma circular desafiando la lógica estadística en la obtención y análisis de los datos genéticos; no es tan simple como parece.

Si bien la imbricación es inevitable a esta altura del desarrollo de los conocimientos, sus lógicas no son equivalentes.

El rescate de las expresiones culturales, así como de la ciencia y los artefactos, como una forma de experimentar la nueva posición metafísica es quizás

4 Sloterdijk sostiene: «En la frase "hay información" hay implicadas otras frases: hay sistemas, hay recuerdos, hay culturas, hay inteligencia artificial. Incluso la oración 'hay genes' sólo puede ser entendida como el producto de una situación nueva: muestra la transferencia exitosa del principio de información a la esfera de la naturaleza» (2001:22).

5 El autor también dice: «En el estadio de la frase "hay información", la vieja imagen de la tecnología como heteronomía y la esclavización de materia y personas pierde toda verosimilitud. (...) Las "materias" se conciben ahora en concordancia con su propia resistencia, y se integran en operaciones que tienen en cuenta su máxima aptitud» (2001:26).

el punto más interesante de la propuesta de Sloterdijk. Desde esta perspectiva, es posible pensar al bioarte no sólo como una expresión artística sino también como una forma de vivenciar las distintas manifestaciones del Ser, en el sentido de entrar en comunicación con lo mínimo, de dejarse afectar y experimentar con las cosas que nos rodean aunque estén fuera de nuestro alcance visual. Salirse de la cotidianeidad del artista y el científico tradicional para entrar en contacto con elementos que forman parte de ella pero que sin embargo no les damos el valor que tienen como entes que forman parte del mismo mundo en el que vivimos. Es una nueva postura de pensamiento que se traduce en una utopía de convivencia pacífica y de aprendizaje entre todos los seres híbridos del planeta. En este marco, el bioarte se convierte en un ámbito de ejercicio de dicha convivencia, en una posibilidad de pensarla para poder evaluar nuestra relación de dominio y modificarla. Desde luego que todo esto se genera desde una experiencia estética, es decir, partiendo de un gesto disruptivo que afecta nuestra sensibilidad, al mismo tiempo que nos enseña algo nuevo.

Flusser y la conexión «subterránea» entre ciencia y arte

Los debates en torno a la técnica han generado un reposicionamiento en los modos de pensar, habilitando la posibilidad de generar nuevas expresiones artísticas, inimaginables hace un par de décadas atrás. Un largo proceso crítico fue inaugurado a mediados de siglo y desde entonces no hemos dejado de ser testigos de propuestas estéticas originales y atentas a la evolución de nuestros modos de pensar y de concebir al hombre en su relación con el mundo. Nada indica que esto vaya a terminar en el corto plazo, por el contrario, a medida que aumente el autoconocimiento del ser humano, tanto desde el punto de vista biológico como filosófico, continuaremos presenciando su repercusión en el arte.

Porque «poéticamente habita el hombre sobre esta Tierra» (Heidegger, 1983:106), manifiesta Heidegger citando a Hölderlin, y explica que en otros tiempos no solo la técnica llevó el nombre *tekhné*. En otro tiempo se llamó *tekhné* también a todo desocultar que pro-duce la verdad en el brillo de lo que aparece. En otro tiempo se llamó *tekhné* también al pro-ducir de lo verdadero en lo bello. *Tekhné* se llamó también a la *poiesis* de las bellas artes.

Vilém Flusser es otro pensador que reconoce la esterilidad del pensamiento moderno en la ciencia y la extiende al arte. La pretendida objetividad de la primera y la subjetividad de la segunda, características del divorcio instaurado en la Modernidad, no han hecho más que contribuir a la despolitización de

la sociedad perdiéndose «el sentido de con–vivencia, de co–conocimiento, de co–valoración, en suma: el sentido de la vida» (2007:76).

Es por ello que reclama un retorno a la humanización de los procesos creativos donde el arte se involucre en la ciencia resistiendo el avance de la «tecnocratización subhumana» (Flusser:77) que deposita en manos de los técnicos la responsabilidad de decidir sobre el devenir de los seres vivos.

Advierte el rol preponderante que tendrá la biotecnología en la configuración de la identidad de las futuras generaciones; así también le preocupa que la ciencia no reconozca la crisis epistemológica en la que está sumergida desde que solo se reconoce a sí misma como única fuente autorizada de conocimiento, desacreditando toda otra forma de producción disciplinar como el arte, la política, la filosofía, la religión.

La autocrítica que le exige a la ciencia es la misma que le exige a las demás esferas que se han visto arrastradas hacia la lógica de la especialización educativa. Coincidiendo con C. P. Snow, Flusser considera en vano el esfuerzo de todas las otras disciplinas por «cientificarse» (75) y sostiene —al comienzo de su conferencia «Creación artística y científica»:

Abandonada la meta de la objetividad, todas las disciplinas pasarán a ser fuentes equivalentes de conocimiento. La equivalencia y la complementariedad del conocimiento científico y artístico es el tema a discutir. (75)

El pensador checo–brasileño es, sin embargo, optimista respecto de la necesidad de hacer consciente la relación que en la Modernidad ha quedado oculta, «subterránea» entre ciencia y arte. El autor afirma que el desocultar provocante —como diría Heidegger— es insostenible en la medida en que la hipótesis ontológica en la que se sostiene la ciencia apunta a la trascendencia del hombre y al culto a la «razón pura» (76). El intento de superación de la condición humana, entonces, produce un conocimiento abstracto y sin sentido, realizado por infrahombres que, para poder ejercer su tarea, deben desprenderse de aquello que los hace vulnerables, desde el punto de vista del *ethos* moderno. Flusser hace referencia, en este sentido, a la negación del ámbito de la política, la ética, el arte, etc., como el espacio de la sociedad donde la producción de conocimiento posee una naturaleza intersubjetiva característica e irremplazable, en la que los hombres se encuentran y construyen sus ideas y su sensibilidad en conjunto, por más que crean que por trabajar solos físicamente lo hacen en solitario.

En tanto, el arte, que en otros períodos históricos encarnó la fuerza de la verdad, es vaciado de su potencial epistemológico al erigirse la técnica en la modernidad como traductora oficial de las teorías científicas. «La función del

arte, la de imprimir formas teóricas sobre las apariencias es asumida en consecuencia por la técnica» (75). De esta manera, el «arte moderno» queda relegado a una función estética, realizada en forma aislada y socialmente valorada como tal, sin consecuencias heurísticas.

Para Flusser, el escenario moderno se convierte, entonces, en un universo plagado de teorías pseudocientíficas (concebidas idealmente) y emociones pseudoes-téticas (exentas de potencial epistemológico). Por lo tanto, políticamente estéril.

Dentro de la «utopía» flusseriana, el bioarte propone un lenguaje innovador capaz de oxigenar las poéticas pertenecientes al campo del arte político. Existen ejemplos concretos, donde a través de un posicionamiento crítico sobre las formas de obtención y manipulación de material biológico que realizan los científicos, el artista denuncia abusos cometidos en nombre del conocimiento. Un caso emblemático es el trabajo de la artista australiana Cynthia Verspaget y su obra *The Anarchy Cell*. En este caso, la artista utilizó las células HeLa y las propias para crear una nueva línea celular. Este simple procedimiento de laboratorio, carente de todo valor científico para la biología, tiene un trasfondo político muy importante para las ciencias sociales y humanas, dado que contribuye a la reflexión sobre la identidad, el género y el colonialismo.

Es relevante decir que el bioarte debe analizarse no solamente desde el mensaje que profesa sino desde las transformaciones que plantea su práctica. Las consecuencias políticas más allá del contenido. Las implicancias de la forma colaborativa pesan más en este caso particular porque se están corriendo los límites disciplinares y se está poniendo en cuestión la esencia de la vida. En todo caso, lo que proponemos es pensar al bioarte como una forma de intervención de la realidad donde lo político está presente en la puesta en crisis de las categorías modernas que separan la composición ontológica de los seres y la organización del conocimiento en torno a una especialización educativa guiada por la técnica y, consecuentemente, subhumana.

Coda

Ya a modo de cierre, conviene sintetizar la clarificación conceptual del bioarte respecto de sus implicancias: a) estéticas: asociadas a una vasta variedad de formatos de presentación artística (fotografía, instalación, performance, obra viva, entre otras); b) políticas: debatidas entre el uso instrumental del arte con fines de comunicación de la ciencia y el uso militante por parte de artistas de distinta orientación ideológica; c) filosóficas: relacionadas con las consecuencias éticas de la manipulación de lo vivo por parte de artistas y la posición ontológica ligada al debate poshumanista; d) epistemológicas: vinculadas con

las nuevas posibilidades de producción de conocimiento que brinda la investigación interdisciplinar.

Dentro de este conjunto, es posible discriminar la línea argumentativa que rescata la existencia del bioarte como una modalidad artística heredera de la tradición conceptual y que, debido a la incorporación de elementos vivos en las obras, plantea nuevos desafíos en el marco de los antecedentes formales del arte contemporáneo.

Asimismo, luego de reconocer las distintas características y posibilidades que ofrecen expresiones como la performance o el *happening*, digamos que la instalación es la opción que mayormente aparece como formato de presentación. Y ello debido a que, por un lado, contiene a todas las otras modalidades artísticas y permite de esa forma la realización en su seno de actividades performáticas —si así lo requiriera el artista—; y, por otro lado, porque su naturaleza técnica admite incorporar soluciones estéticas tecnológicas y artefactuales que los bioartistas diseñan en función de la necesidad de supervivencia de la obra y del margen de experimentación que se establezca con el público.

También comentamos que la emergencia del bioarte en el mundo encuentra su justificativo dentro de la historia del arte contemporáneo desde la década del 60, y de la historia de la ciencia con el ascenso de la biología como ciencia dominante dentro de la comunidad científica (a partir de los giros epistemológicos que dieron lugar al descubrimiento de la estructura de la molécula de ADN por parte de James Watson y Francis Crick en la década del 50). Como corolario, la consolidación de la biotecnología como ámbito de experimentación interdisciplinaria atravesada por el mercado, la industria y la academia, sentó las condiciones de posibilidad para la apertura de los laboratorios y la experimentación artística que, implícitamente, asumía además las limitaciones del método científico y la complejidad en la manipulación de lo viviente.

En el terreno de la práctica del bioarte, podemos afirmar que existen usos instrumentales por parte de la ciencia, incluso en ámbitos donde se plantea y se sostiene institucionalmente el trabajo colaborativo entre artistas y científicos. En particular, en Argentina hemos visto cómo el caso del BIOLAB se encuentra todavía dentro de esta lógica que concibe a las investigaciones interdisciplinarias como una herramienta pedagógica al servicio de la divulgación de contenidos y resultados científico-técnicos. Sin embargo, no se trata de una tendencia general del bioarte, ya que a nivel internacional hemos recuperado ejemplos como el del laboratorio australiano Symbiotica, donde todo el aparato institucional está orientado, desde su concepción, hacia la concreción de experiencias conjuntas entre arte y ciencia. En estos casos, la mirada artística es considerada productiva en un sentido estético y cognitivo.

La convivencia de imaginarios artísticos y científicos anacrónicos, así como las tensiones inherentes al trabajo colaborativo en el laboratorio, pueden ser

consideradas elementos definitorios en el diseño de los objetivos y consecuencias de investigación de las obras bioartísticas, repercutiendo asimismo en la concepción teórica que construyen de las mismas los actores involucrados.

Por otra parte, el uso militante del bioarte que algunos artistas realizan al exponer las relaciones de opresión que existen dentro del laboratorio es válido y necesario como forma de actualización temática dentro de la problemática del arte político en general. Desde nuestro punto de vista, resulta importante advertir que, aun siendo necesario el análisis del contenido de las obras, el bioarte plantea transformaciones radicales con relación al debate ontológico y al corrimiento de fronteras de conocimiento entre el arte y la ciencia que son quizás difíciles de percibir a primera vista pero que dan cuenta de la complejidad de su esencia y la relevancia de su existencia.

En este sentido, estamos en condiciones de afirmar que, en el marco del debate poshumanista por la definición de ser, el bioarte se constituye como un ámbito de experimentación y crítica que trasciende la esfera del arte. Los artistas se hacen cargo de la manipulación responsable de lo vivo combatiendo las lógicas informáticas que simplifican la comprensión de los procesos biológicos, así como asumen la existencia híbrida de los seres manipulados sin el temor de quienes defienden posiciones supuestamente humanistas, vinculadas al paradigma moderno de conocimiento que se vuelve impotente frente a las nuevas formas técnicas que asume el ser.

Finalmente, el cuestionamiento de la herencia binaria de organización del pensamiento, en la que todo se traduce en términos de enfrentamiento óptico, altera la construcción epistemológica de las disciplinas. En este contexto, el bioarte genera un ámbito de producción de conocimiento interdisciplinar donde el artista puede convertirse en un actor protagónico respecto de nuevos procesos investigativos de la ciencia, desafiando los límites de la especialización educativa. Las investigaciones bioartísticas pueden, así, repensarse como alternativas reunificadoras de «las dos culturas» que plantea Snow.

Como señala Bruno Latour (1983), a finales del siglo XIX Pasteur demostró la necesidad del mundo exterior de recurrir al laboratorio para solucionar problemas considerados macrosociales.⁶ En el presente, el bioarte ha invertido la

6 Latour sostiene: «He escogido un ejemplo, pero en la carrera de Pasteur se pueden encontrar muchos más, y confío en que el lector tendrá otros muchos en mente. La razón por la que habitualmente no reconocemos esos múltiples ejemplos se encuentra en la forma en que tratamos a la ciencia. Utilizamos un modelo de análisis que respeta la frontera entre la microescala y la macroescala, entre dentro y fuera, la misma frontera que la ciencia está diseñada para violar. Todos podemos ver los laboratorios, pero ignoramos su proceso de construcción, del mismo modo que los victorianos veían a los niños gateando por el suelo, pero reprimían la visión del sexo como la causa de su existencia y proliferación. Somos demasiado mojigatos cuando se trata de la ciencia, incluidos los científicos sociales» (1983:s/p).

relación obligando a los científicos a observar las consecuencias «ajenas» a su trabajo que surgen de la exposición de los resultados de investigación colaborativa en ámbitos no convencionales. Las repercusiones sociales de sus obras y la lucha por su integración tanto en los circuitos artísticos como científicos forman parte también de la responsabilidad que atraviesa a todos aquellos que trabajan con materia viva y pretenden hacerlo de cara a la opinión pública.

Para estos artistas e investigadores, nada malo puede salir de la combinación de arte y ciencia. El desafío es tener la capacidad de seguir el proceso y tratar de comprender sus implicancias. Desde el punto de vista de la biotecnología, podemos rastrear el reconocimiento del uso de un método basado en la aplicación continua de una técnica donde el azar produce más de lo que evita; esta forma experimental de proceder es igual a la que utiliza el arte que viene sufriendo, desde hace más de medio siglo, transformaciones que dificultan su conceptualización. La apertura hacia nuevos horizontes de conocimiento, junto con la incorporación técnica que eso trae aparejada, ha dado lugar a la aparición de artistas en los laboratorios, en condiciones de manipular los mismos elementos que manipulan los científicos.

El arte ha dado pasos agigantados al aceptar la condición biológica de la especie y el contexto técnico en el que nos desarrollamos; asimismo, ha generado debates sobre cuestiones existenciales que apenas forman parte de la agenda de las ciencias sociales y humanas. Quizás para las ciencias biológicas el aporte del arte sea solo una oportunidad para atesorar nuevas miradas en función de intereses capitalistas, por ejemplo a través del sistema de patentes; o tal vez se reduzca a utilizarlo como medio de comunicación de sus contenidos. Pero nos queda la esperanza de saber que de esa extraña convivencia puede resultar una ciencia más humana y un arte más consciente del poder de la técnica o, quizás, una nueva forma de conocimiento que, por lo complejo de su naturaleza, ya no podamos clasificar.

El bioarte no deja de ser un intento de actualización política y epistemológica respecto de los temas que afectan la construcción de la subjetividad en una sociedad que convive con la intervención técnica de lo viviente. Podemos compartir o disentir en cuanto al éxito o fracaso de su empresa, pero el hecho de que exista, de que haya artistas trabajando en ámbitos científicos, de que sus obras tengan como objetivo trascender los medios tradicionales de circulación y de que, asimismo, se registren nuevos usos de los resultados obtenidos en ámbitos extra artísticos, constituye un antecedente a tener en cuenta en el ámbito de la teoría de la ciencia y de la teoría del arte, donde la función epistémica queda muchas veces relegada.

Glosario de términos biológicos

Ácido amino: también llamado aminoácido. Uno de los elementos con funciones amino y ácida del cual se forman las largas moléculas de proteínas. Se conocen veinte tipos diferentes en las proteínas, pero ellos pueden garantizar igualmente otras funciones en la célula (como la de neurotransmisores...). Es el orden de encadenamiento o de la «secuencia» de los ácidos amino en las proteínas que confiere a ellas su especificidad.

Ácido nucleico: larguísima molécula situada en el núcleo, en el citoplasma o en las organelas (mitocondrias, cloroplastos) en el seno de células eucariotas. Ellas están formadas por la intersección, según una secuencia precisa, de enlaces llamados nucleótidos. Se conocen dos tipos principales según la naturaleza del azúcar que entra en su constitución: ribosa (ARN), desoxirribosa (ADN).

Adaptador: pequeña molécula (igualmente llamada ARN de transferencia o tARN) que posiciona los ácidos amino frente a cada triplete codificante del ARN mensajero (triplete: encadenamiento sucesivo de tres nucleótidos).

ADN: ácido desoxirribonucleico: molécula que tiene la estructura de una doble hélice y representa el soporte químico de la herencia. Presente en los cromosomas, pero igualmente en las mitocondrias y los cloroplastos.

Alelos: se dice de diferentes «estados» en los que se puede encontrar un gen presente en un locus particular de un cromosoma. Podemos hablar, por ejemplo, de «alelo salvaje» o «alelo mutante», etcétera.

ARN: ácido ribonucleico. Macromolécula similar al ADN e interviene en la decodificación de genes en proteínas, contiene como constitución azúcar ribosa. Se conocen al menos tres grandes categorías de ARN: «ribosómico» (ver Ribosoma), «de transferencia» (ver Adaptador) y «mensajero». Este último es la verdadera matriz para la formación de proteínas.

Bacteria: microbio sin núcleo definido de carácter unicelular que puede revestir variadas morfologías y encontrarse en nichos ecológicos muy diversos.
Bacteriófago: virus que ataca a las bacterias.

Base pirimídica: otra categoría de bases nitrogenados encontrados en el ARN o ADN. Las principales bases pirimídicas del ARN son: el uracilo y la citosina; las del ADN: la timina y la citosina.

Base púrica: una de las categorías de bases nitrogenados presentes en los ácidos ribo y desoxirribonucleicos. Las bases púricas más frecuentemente encontradas son la adenina y la guanina.

Catalizador: sustancia capaz de activar la velocidad de una reacción sin cambiar el equilibrio de sus componentes.

Células germinales: células destinadas a la reproducción (espermatozoide y ovocito). Estas células tienen una sola copia de cromosomas. Las células no germinales de un organismo se llaman somáticas.

Citoplasma: parte de la célula fuera del núcleo y delimitada por una membrana.

Codón: se dice de un encadenamiento de tres pares de bases en el ADN, o de tres nucleótidos consecutivos en el ARN mensajero. Sesenta y un de sesenta y cuatro codones posibles determinan el emplazamiento de un ácido amino. Los otros tres sirven de señal para detener la traducción.

Cromosoma: estructura física que toma la cromatina del núcleo celular después de la condensación; fija los colorantes básicos (de ahí su nombre) y contiene los genes.

Diferenciación: procesos en los que una célula, un tejido o un órgano adquieren su especificidad fisiológica y morfológica.

Diploide: se dice de una célula que contiene $2n$ cromosomas en su núcleo.

Enzima: proteína apta para catalizar reacciones bioquímicas.

Eucariota: se dice de una célula que posee un núcleo bien determinado, encerrado dentro de una membrana especial. Se trata de las células de organismos superiores así como las levaduras, champiñones, protozoos y ciertas algas. Se dice en oposición a un «procariota»: célula en la cual el material genético no está dentro de un núcleo determinado (ejemplos: bacterias, ciertas algas...).

Fenotipo: carácter expresado correspondiente a la actividad de un gen.

Genoma: conjunto de genes (codificantes o no) presentes en el material hereditario de un individuo.

Metabolismo: conjunto de reacciones catalizadas por las enzimas y conducidas tanto al ensamblaje de macromoléculas (anabolismo), como a su degradación y a la de los metabolitos (catabolismo).

Moléculas: edificio compuesto de átomos asociados de una manera específica (por ejemplo: el agua, H_2O , está compuesta de dos átomos de hidrógeno asociados a un átomo de oxígeno). Las moléculas pueden estar compuestas de millones de átomos (este es el caso de las proteínas y los ácidos nucleicos).

Mutagénesis: acción que consiste en producir una mutación. En este caso se refiere sobre todo a la mutagénesis «provocada» (por ejemplo, sobre la acción de radiaciones) o «dirigida». En la mutagénesis dirigida, un gen purificado por clonación es copiado in vitro en las condiciones impuestas por la mutación en los sitios predeterminados, antes de ser transferido artificialmente a una célula dada.

Nucleótido: enlace de una cadena de ácido nucleico comprendiendo él mismo una base (púrica o pirimídica), un azúcar (ribosa o desoxirribosa) y un átomo de fósforo.

Plásmido: cromosoma circular de la bacteria que se reproduce independientemente del cromosoma principal y que sirve frecuentemente de vector en las experiencias de ingeniería genética.

Polipéptido: agenciamiento de ácidos amino representando los productos principales de genes estructurales. Estas proteínas pueden estar compuestas de una sola o de muchas cadenas de polipéptidos.

Proteína: macromolécula constituida de ácidos aminos unidos por un enlace peptídico, sirviendo de elemento de sustento, de reconocimiento y de catalizadores de seres vivos.

Protozoo: organismo eucariota inferior, unicelular, como la ameba o el paramecio y dotado de vida autónoma.

Retrovirus: virus cuyo material genético está hecho de ARN y que se reproduce por la acción de una transcripción inversa copiando el ARN en ADN pro viral. Agentes etiológicos de numerosos tipos de cáncer.

Ribosoma: organela intracelular, hecha de ARN y de proteínas que sirve de lector principal en la traducción del ARN mensajero en proteínas, gracias a su capacidad de fijar los ARN de transferencia y el ARN mensajero en relaciones de contigüidad.

Transcriptasa: enzima que cataliza la transcripción de genes en ARN, primera etapa de la expresión genética.

Virus: conjunto molecular compuesto de ácido nucleico (ARN o ADN) y de proteínas. El ácido nucleico contiene genes (los genes virales). Las proteínas protegen los genes y permiten a los virus penetrar en las células. Los virus no son, entonces, organismos vivos en sentido estricto. Ellos necesitan penetrar en las células y utilizar sus mecanismos de decodificación genética para replicarse.

Fuentes

Gros, François (1986). *Les secrets du gène*. Paris: Éditions Odile Jacob.

Houdebine, Louis-Marie (1996). *La génie génétique de l'animal à l'homme?* Paris: Flammarion.

Referencias bibliográficas

- Abir-Am, Pnina Geraldine (2001).** La biología molecular en el contexto de las culturas del Reino Unido, Francia y Estados Unidos en La ciencia y sus culturas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (168). Organización de Estados Americanos. <http://www.oei.es/salactsi/abir.pdf>
- Agar, Jon (2008).** What happened in the sixties? *The British Journal for the History of Science*, 41(04), 567–600. <http://www.ucl.ac.uk/sts/staff/agar/documents/whathappenedinthesixties.pdf>
- Alexander Fleming Laboratory Museum (2010).** Londres. http://www.imperial.nhs.uk/prdcons/groups/public/@corporate/@communications/documents/doc/id_037146.pdf
- Argüelles, Juan Carlos (30 de abril de 1997).** *Asilomar, 20 años después*, *El País*. España. http://elpais.com/diario/1997/04/30/sociedad/862351225_850215.html
- Artmedia 10 años (2009).** Buenos Aires: Editorial Científica y Literaria de la Universidad Maimónides.
- AA. VV. (2012).** *Arte y Vida Artificial. VIDA 1999–2012*. Madrid: Fundación Telefónica.
- AA. VV. (1994).** *Carta de la Transdisciplinariedad*. <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>
- Barinaga, Marcia (1 de junio de 2000).** *Asilomar, vingt-cinq ans après. La Recherche. L'actualité des sciences*, (332), 82. <http://www.larecherche.fr/idees/livres/asilomar-vingt-cinq-ansapres-01-06-2000-86943>
- Bec, Louis (2007).** *Life Art*. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Berg, Paul (Chairman); Baltimore, David; Boyer, Herbert; Cohen, Stanley; Davis, Ronald; Hogness, David; Nathans, Daniel (...)** **Zinder, Norton (26 de julio de 1974).** Letters Potential Biohazards of Recombinant DNA Molecules en *Science*, 185(4148), 303. <http://www.sciencemag.org/content/185/4148/303.full.pdf>
- Berg, Paul (Chairman); Baltimore, David; Boyer, Herbert; Cohen, Stanley; Davis, Ronald; Hogness, David; Nathans, Daniel (...)** **Zinder, Norton (18 de septiembre de 2008).** Meetings that changed the World: Asilomar 1975: DNA modified secured. *Nature*, (455), pp. 290–291. UK. Nature Publishing Group. <http://www.nature.com/nature/journal/v455/n7211/full/455290a.html>
- Blázquez, Niceto (2004).** *La bioética y los hijos del futuro*. Madrid: Visión Net.
- Boltvinik, Ilana (2012).** Futuros posibles y ambigüedades explícitas: arte y ciencia. Código, (70, agosto–septiembre). México. <http://www.revistacodigo.com/arte-ciencia/>
- Bourriaud, Nicolás (2006).** *Estética relacional*. Buenos Aires: Adriana Hidalgo.
- Brea, José Luis (2007).** La intersección Arte–Ciencia–Tecnología: un territorio estratégico en *Cultura RAM*. En *Mutaciones de la cultura en la era de su distribución electrónica* (pp. 169–176). Barcelona: Gedisa. <http://www.gedisa.com/capitulo/500009.pdf>
- Canguilhem, Georges (1976).** *El conocimiento de la vida*. Barcelona: Anagrama.
- Catts, Oron (2012).** Duraciones performáticas. Entrevista a Oron Catts realizada por Boltvinik, Ilana. Código, (70, agosto–septiembre). México. <http://www.revistacodigo.com/entrevista-symbiotica/>
- Collard, Patrick (1985).** *El desarrollo de la microbiología*. Barcelona: Reverté. 1976.
- Costa, Flavia (2014).** El «arte de la vida». Del bioarte a las formas relacionales. En Kozak, Claudia (Ed.). *Poéticas/políticas tecnológicas en Argentina (1910–2010)*. Entre Ríos: Fundación La Hendija.
- Costa, Flavia (2011).** Biopolíticas y biotécnicas. El «cuerpo productivo» en la era de las formas de vida tecnológicas. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Sociales. UBA.
- Costa, Flavia (2012).** Relacional. En Kozak, Claudia (Ed.). *Tecnopoéticas argentinas. Archivo blando de arte y tecnología*. Buenos Aires: Caja Negra Editora.
- Costa, Flavia y Stubrin, Lucía (2012).** Bioarte. En Kozak, Claudia (Ed.). *Tecnopoéticas argentinas. Archivo blando de arte y tecnología*. Buenos Aires: Caja Negra Editora.
- Curtis, Helena; Barnes, Sue; Schnek, Adriana; Massarini, Alicia (2008).** *Biología*. 7ma. edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- De Donato Rodríguez, Xavier (2009).** Cuatro visiones acerca de la relación entre ciencia y arte. En Marcos, Alfredo y Castro, Sixto (Eds.). *Arte y ciencia: mundos convergentes*. Madrid: Plaza y Valdes.

- De Vicente, José Luis (10 de septiembre de 2001).** El creador de seres imposibles. En *El Mundo*. Madrid. <http://www.ekac.org/elmundo2001.html>
- Deleuze, Gilles y Parnet, Claire (1977).** *Diálogos*. Valencia: Pre-textos.
- Díaz, Esther (2000).** *La Posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*. Buenos Aires: Biblos.
- Diccionario de la Real Academia Española (2014).** Criogenia en la 23ra. edición. <http://lema.rae.es/drae/?val=criogenia>
- Diez, René (20 de junio de 2000).** Une décision scientifique pose une lapin à Avignon. *Midi Libre*, 8. Montpellier. <http://www.ekac.org/midilib.html>
- De Menezes, Marta (2007).** Art: in vivo and in vitro. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- De Menezes, Marta (2003).** The Artificial-Natural: Manipulating butterfly wing patterns for artistic purposes. *Leonardo Electronic Almanac*, 36, 29–32. Cambridge: The MIT Press.
- Dunn, Rob (2010).** Painting with penicillin: Alexander Fleming's germ art. *Smithsonian Magazine*. <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/painting-with-penicillin-alexander-flemings-germ-art-1761496/?page=1&no-ist>
- Fargas, Joaquín (2009).** El encuentro del arte, la ciencia y la tecnología. *Razón y Palabra*, (65). México. <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/jfargas.html>
- Figuroa, Gonzalo (08/09/2013).** Alejandra Marinero: «La metodología pedagógica innovadora es la particularidad de la Universidad». *El Gran Otro. Arte Contemporáneo | Psicoanálisis*. Argentina. <http://elgranotro.com.ar/index.php/alejandra-marinero-lametodologia-pedagogica-innovadora-es-la-particularidad-de-la-universidad/>
- Fleming, Alexander (2007).** The growth of Microorganisms on Paper. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Flusser, Vilém (2007a?).** Creación científica y artística. *Artefacto. Pensamiento sobre la técnica*, (6), 75–77. Buenos Aires. http://www.revista-artefacto.com.ar/pdf_notas/162.pdf (1982).
- Flusser, Vilém (2007b?).** Arte vivo. *Artefacto. Pensamientos sobre la técnica*, (6), 77–80. Buenos Aires. http://www.revista-artefacto.com.ar/pdf_notas/162.pdf (1988).
- Flusser, Vilém (2007c?).** On science. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Foucart, Jean (2008).** Travail social et construction scientifique. *Pensée plurielle*, 2008/3(19), 95–103.
- Fried Schnitman, Dora. (2002).** *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*. Buenos Aires: Paidós.
- García Canclini, Néstor (2004).** *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*. Barcelona: Gedisa.
- Giunta, Andrea (2004).** Acerca del arte más contemporáneo. *Punto de Vista*, (79). Buenos Aires.
- Glusberg, Jorge (1988).** *Víctor Grippo. Obras de 1965 a 1987*. Catálogo de arte. Buenos Aires: Fundación San Telmo.
- Gros, François (1986).** *Les secrets du gène*. París: Éditions Odile Jacob.
- Habermas, Jürgen (2000).** Un argumento contra la clonación de seres humanos. Tres réplicas. En *La constelación posnacional*. Barcelona: Paidós.
- Hauser, Jens (2006).** Bio, techne, logos: un art très contemporain. *Inter: art actuel*, (94), 14–19. Montreal. <http://id.erudit.org/iderudit/45746ac>
- Hauser, Jens (23 de marzo de 2006).** Intervención en YASMIN. <http://uranus.media.uoa.gr/oldyasmint/messagebody.php?id=1195>
- Hauser, Jens (2007).** *Still, Living*. Australia. <http://www.stilliving.symbiotica.uwa.edu.au/pages/exhibition.htm>
- Hediger, Irene y Perelló, Josep (Eds.) (2010).** *Pensar Arte – Actuar Ciencia. Swiss artists-in-lab*. Barcelona: ACTAR/ Arts Santa Mónica.
- Heidegger, Martin (1945).** *Carta sobre el humanismo*. Madrid: Alianza.
- Heidegger, Martin (1960).** *Serenidad*. Traducción de Antonio de Zubiaurre. Tomo 4. *Eco*. Bogotá.
- Heidegger, Martin (1984).** *Ciencia y Técnica*. Prólogo de Francisco Soler. Chile: Editorial Universitaria.
- Herrera, María José y Marchesi, Mariana (2013).** *Arte de sistemas: el CAYC y el proyecto de un nuevo arte regional 1969–1977*. Catálogo de arte. Buenos Aires: Fundación OSDE.

- Holmes, Brian (2007).** Investigaciones extradisciplinarias. Hacia una nueva crítica de las instituciones. Traducción de Marcelo Expósito, revisada por Brian Holmes y Joaquín Barriandos. *Transversal Texts. European Institute for Progressive Cultural Policies. Multilingual Webjournal.* <http://eipcp.net/transversal/0106/holmes/es>
- Huyssen, Andreas (2006).** *Después de la gran división. Modernismo, cultura de masas, posmodernismo.* Buenos Aires: Adriana Hidalgo editora.
- Iáñez, Enrique (1998).** *Curso de microbiología general.* Granada: Universidad de Granada. http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/micro-ianez/01_micro.htm
- Jeremijenko, Natalie (2007).** One Tree. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond.* Londres: The MIT Press.
- Jimenez, Hernando (3 de marzo de 2006).** Cybernetic artist gives culture new meaning. *Technique. The South's Liveliest College Newspaper*, 1–4. <http://www.fishandchips.uwa.edu.au/project/press/Technique030306MEART.pdf>
- Jonas, Hans (2000).** El problema de la vida y del cuerpo en la doctrina del ser. En *El principio-vida. Hacia una biología filosófica.* Madrid: Trotta.
- Kac, Eduardo (1997).** *Time Capsule.* <http://www.ekac.org/timcap.html>
- Kac, Eduardo (1998).** El arte transgénico. *Leonardo Electronic Almanac*, 6(11). <http://www.ekac.org/transgenico.html>
- Kac, Eduardo (1999).** Emergencia de la biotelemática y la biorrobótica: integración de la biología, el procesamiento de información, redes y robótica. *Mecad Electronic Journal*, (1). <http://www.ekac.org/mecadkac.html>
- Kac, Eduardo (2000a?).** Génesis, una obra de arte transgénica. *Mediápolis.* Trad. de Alejandra Tortorelli. Buenos Aires. <http://www.ekac.org/genspan.html>
- Kac, Eduardo (2000b?).** *GFP Bunny.* <http://www.ekac.org/gfpbunny.html#gfpbunnyanchor>
- Kac, Eduardo (Ed.) (2007).** *Signs of Life: bio art and beyond.* Londres: The MIT Press.
- Kac, Eduardo (2010).** *Telepresencia y bioarte. Interconexión en red de humanos, robots y conejos.* Madrid: CEDEAC.
- Kandel, Eric (1999).** Thomas Hunt Morgan at Columbia University: Genes, chromosomes, and the origins of modern biology. *Living Legacies Series. Columbia Magazine.* <http://www.columbia.edu/cu/alumni/Magazine/Morgan/morgan.html>
- Kelly, Justine (1999).** Tissue Culture & Art. Entrevista a Oron Catts y Ionat Zurr. Diario virtual ABC. <http://www.abc.net.au/arts/headspace/triplej/morning/tissue/>
- Kozak, Claudia (2007).** El nudo. *Artefacto. Pensamientos sobre la técnica*, (6).
- Kozak, Claudia (Ed.) (2012).** *Tecnopoéticas argentinas: archivo blando de arte y tecnología.* Buenos Aires: Caja Negra.
- Kozak, Claudia (Comp.) (2014).** *Poéticas/políticas tecnológicas en Argentina (1910–2010).* Paraná: Fundación La Hendija.
- Krauss, Rosalind (1985).** La escultura en el campo expandido. En Hal Foster (Coord.). *La Posmodernidad.* Barcelona: Kairós.
- Kuhn, Thomas (1986).** *La estructura de las revoluciones científicas.* México: Fondo de Cultura Económica.
- La Ferla, Jorge (Comp.) (2000).** *De la pantalla al arte transgénico.* Buenos Aires: Libros del Rojas.
- Laddaga, Reinaldo (1983).** Dadme u laboratorio y levantaré el mundo. Publicación original: Give me a laboratory and I will raise the World. En Knorr–Cetina, K. y Mulkay, M. (Eds.). *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science.* Londres: Sage. Versión castellana de Marta I. González García. <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/lab.pdf>
- Laddaga, Reinaldo (2006).** Estéti. *Estética de la Emergencia.* Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora.
- Laddaga, Reinaldo (2010).** *Estética de laboratorio.* Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora.
- Latour, Bruno (2007).** *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica.* Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Laurence, Jeremy (27 de julio de 2011).** South Korean scientists create glowing dog: report. *Agencia de noticias Reuters.* <http://www.reuters.com/article/2011/07/27/us-korea-dogidUSTRE76Q1MK20110727>
- Lazzarato, Maurizio.** (2006). Los conceptos de vida y de vivo en la sociedad de control. En *Políticas del acontecimiento.* Buenos Aires: Tinta Limón.

- Lecourt, Dominique (2003).** *Humain, posthumain: la technique et la vie*. París: PUF.
- Lehrer, Jonah (2010).** *Proust y la neurociencia. Una visión única de ocho artistas fundamentales de la modernidad*. Madrid: Paidós.
- Lizcano, Emmanuel (1996).** La construcción retórica de la imagen pública de la tecnociencia: impactos, invasiones y otras metáforas. *Política y Sociedad*, (23).
- Lizcano, Emmanuel (2006).** *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. Creative Commons: Ediciones Bajo Cero y Traficantes de Sueños.
- López Moratalla, Natalia y Santiago, Esteban (1987).** Manipulación genética por transferencia de genes. En López Moratalla, Natalia (Ed.). *Deontología biológica*. Pamplona. Universidad de Navarra. <https://www.unav.es/cdb/dbcapo19f.html>
- Ludovico, Alessandro (2011).** Paul Vanouse Interview. *Neural. Critical digital culture and media arts*, (39), 46–49. <http://www.paulvanouse.com/vanouse-ludovico-interview-1r.pdf>
- Machado, Arlindo (1998).** Un microchip dentro del cuerpo. Traducción: de Rodrigo Alonso. *Mediapolis*, 3(5). <http://www.ekac.org/amachspsh.html>
- Machado, Arlindo (2009).** *El paisaje mediático. Sobre el desafío de las poéticas tecnológicas*. Buenos Aires: Nueva Librería.
- Marchán Fiz, Simón (2012).** *Del arte objetual al arte de concepto*. Madrid: Akal. 1972.
- Matewecki, Natalia (2009).** Aproximaciones al bioarte: concepto–cuerpo–género. Tesis de maestría. Magíster en Estética y Teoría de las Artes. Facultad de Bellas Artes. UNLP.
- Matewecki, Natalia (2010).** Arte ecológico para el nuevo milenio. En Suárez Guerrini, María Florencia; Gustavino, Berenice; Corredo, María Noel y Matewecki, Natalia. *Usos de la ciencia en el arte contemporáneo argentino*. Buenos Aires: Papers editores.
- Medina, Edith (2007).** Bioarte: una nueva fórmula de expresión artística. *Revista Digital Universitaria*, 8(1). <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num1/int01/art01.htm>
- Michaud, Yves (2007).** Art and biotechnology. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Mitchell, Robert (2010).** *Bioart and the vitality of media*. Seattle: University of Washington Press.
- Morin, Edgar (2006).** *El método 3. El conocimiento del conocimiento*. Madrid: Cátedra. Multimedia Maimónides (12 de junio de 2009). El primer laboratorio argentino de bioarte. <http://multimedia.maimonides.edu/2009/06/el-primer-laboratorio-argentino-de-bioarte/>
- Muñoz de Malajovich, María Antonia (2012).** *Bioteología*. 2da edición. Universidad Nacional de Quilmes. Bernal. <http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/512250b060def.pdf>
- Naturaleza Intervenida (10 de octubre a 2 de noviembre, 2008).** Centro Cultural Recoleta. Buenos Aires.
- Nelkin, Dorothy y Lindee, Susan.** (1998). *La mística de l'ADN: pourquoi sommes-nous fascinés par le gène?* París: Belin.
- Nicolescu, Basarab (1996).** *La Transdisciplinariedad. Manifiesto*. México: 7 Saberes.
- Object-Oriented Art (2007).** Skin Culture. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Pinta, María Fernanda (2012).** Happening. En Kozak, Claudia (Ed.). *Tecnopoéticas argentinas. Archivo blando de arte y tecnología*. Buenos Aires: Caja Negra Editora.
- Pisarro, Marcelo (13 de septiembre de 2013).** Del convento al genoma. *Revista de Cultura Ñ*. Buenos Aires: Clarín. http://www.revistaen.clarin.com/ideas/la-religon-de-la-genetica_0_992900711.html
- Popper, Frank (1989). *Arte, acción y participación. El artista y la creatividad de hoy*. Madrid: Akal.
- Prophet, Jane (2001).** El artista en el laboratorio: una cooperación razonablemente traicionera. En Shanken, E.A. (Coord.). *Nuevos medios, arte–ciencia y arte contemporáneo: ¿hacia un discurso híbrido?* *Artnodes*, (11), 39–44. <http://artnodes.uoc.edu/ojs/index.php/artnodes/article/view/artnodes-n11-prophet/artnodes-n11-prophet-esp>
- Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle (1992).** *Entre el tiempo y la eternidad*. Buenos Aires: Alianza Universidad.
- Puig Samper, Miguel Ángel y Rebok, Sandra (2003).** Introducción: Alejandro de Humboldt y los «Cuadros de la Naturaleza». En De Humbolt, Alejandro. *Cuadros de la Naturaleza*. Traducción de Bernardo Giner de los Ríos. Madrid: Los Libros de la Catarata.

- Quinn, Marc (2007).** Genomic Portrait. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Reising, Ailin (2009).** La reunificación de las «dos culturas» a través de la vía tecnológica: implicancias cognitivas del «movimiento sci-art». En *Actas del I Encuentro Internacional Culturas Científicas y Alternativas Tecnológicas*. Buenos Aires.
- Rocha, Margarita (2008a?).** Arte y técnica: la constitución de una sensibilidad tecnológica en el caso del bioarte. Tesina de licenciatura. Carrera de Ciencias de la Comunicación. UBA.
- Rocha, Margarita (2008b?).** Víctor Grippo. *Ludión. Exploratorio latinoamericano de poéticas/políticas tecnológicas*. http://ludion.com.ar/articulos.php?articulo_id=47
- Rodríguez, Pablo; Kozak, Claudia (Dir.) (2008).** Ciencias poshumanas y episteme posmoderna. Un análisis de algunas transformaciones del saber en las sociedades occidentales contemporáneas. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Sociales. UBA.
- Rodríguez, Pablo (2012).** *Historia de la información: del nacimiento de la estadística y la matemática moderna a los medios masivos y las comunidades virtuales*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Saunders, Fenella (10 de noviembre de 2003).** Artistic Neurons. *Discover. Science for the curious*. <http://discovermagazine.com/2003/nov/artistic-neurons>
- Schmucler, Héctor (1996).** Apuntes sobre el tecnolójismo y la voluntad de no querer. *Artefacto. Pensamientos sobre la técnica*, (1). Buenos Aires: Edición independiente.
- Schmucler, Héctor (2001).** La industria de lo humano. *Artefacto. Pensamientos sobre la técnica*, (4). Buenos Aires: Edición independiente.
- Sibilia, Paula (2010).** *El hombre postorgánico: cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales*. 2da. edición, 1ra. reimpresión. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Siracusano, Gabriela (2000).** La problemática arte-ciencia: un estado de la cuestión. En *Actas de las IV Jornadas de Estudios e Investigaciones. Imágenes, Palabras, Sonidos. Prácticas y Reflexiones*. Buenos Aires: Instituto de Teoría e Historia del Arte Julio E. Payró. Facultad de Filosofía y Letras. UBA.
- Sloterdijk, Peter (1999).** *Règles pour le parc humain*. París: Mille et une nuits.
- Sloterdijk, Peter (2001).** El hombre operable. *Artefacto*, (4). Buenos Aires.
- Snow, Charles Percy (2000).** *Las dos culturas*. Introducción de Stefan Collini. Buenos Aires: Nueva Visión. 1959.
- Sontag, Susan (2008).** *Contra la interpretación*. Buenos Aires: Debolsillo.
- Speranza, Graciela. (2006).** *Fuera de campo. Literatura y arte argentinos después de Duchamp*. Barcelona: Anagrama.
- Stubrin, Lucía (10 de julio de 2012).** Bioarte para el recuerdo. *El Litoral*. Santa Fe. <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2012/07/10/escenariosysociedad/SOCI-09.html>
- Stubrin, Lucía y Kozak, Claudia (2012).** Instalación. En Kozak, Claudia (Ed.). *Tecnopoéticas argentinas. Archivo blando de arte y tecnología*. Buenos Aires. Caja Negra Editora.
- Stubrin, Lucía (2014).** Aportes para el estudio de la vanguardia biológica latinoamericana. *Nómadas*. Bogotá: Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos, Universidad Central. Siglo del Hombre Editores.
- Sulic, Susana (2004).** *Sciences et Technologies dans l'art contemporain en Argentine*. París: L'Harmattan.
- Tribe, Mark y Jana, Reena (2009).** *Arte y nuevas tecnologías*. China: Taschen.
- Valpuesta, José María (2008).** *A la búsqueda del secreto de la vida. Una breve historia de la Biología Molecular*. España: Hélice.
- Vanouse, Paul (2007).** The Relative Velocity Inscription Device. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bioart and beyond*. Londres: The MIT Press.
- Verspaget, Cynthia (2006).** Soy bioartista. *A minima*, (18). <http://aminima.net/wp/?p=827&language=es>
- Vilardo, Fernando (2008).** Teoría del Caos en *Diccionario del Pensamiento Alternativo*. Buenos Aires: Centro de Ciencia, Educación y Sociedad. <http://www.cecies.org/articulo.asp?id=126>
- Vinck, Dominique (2000).** *Pratiques de l'interdisciplinarité*. Grenoble: Pub.
- Wilson, Stephen (2002).** *Information Arts. Intersections of Art, Science, and Technology*. Cambridge: MIT Press.

Yasmin (27 de febrero de 2006 – 12 enero de 2009). *Exhibiting bioart*. Moderada por Julien Knebusch. <http://uranus.media.uoa.gr/oldyasmin/messages.php?id=775>

Zurr, Ionat y Catts, Oron (2004). The ethical claims of Bio Art: killing the other or self-cannibalism? *Australian and New Zealand Journal of Art: Art & Ethics*, 4(2). <http://www.tca.uwa.edu.au/atGlance/pubMainFrames.html>

Zurr, Ionat y Catts, Oron (2007). Semi-Living Art. En Kac, Eduardo (Ed.). *Signs of Life: bio art and beyond*. Londres: The MIT Press.

Páginas web

Argenbio Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la Biotecnología (2014). <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=estudiar&list=1&opt=9>

Artists-in-labs (2014). <http://artistsinlabs.ch/lang/en/program/>

Biofilia – Base for Biological Art, Universidad de Aalto. <http://biofilia.aalto.fi/en/laboratory/>

Biolab (2014). <http://www.maimonides.edu.ar/es/invesBIOLAB.php>

Biosidus (2014). http://www.biosidus.com.ar/animales_transgenicos.php

Catálogo de Proyecto Untitled (2014). <http://multimedia.maimonides.edu/wp-content/uploads/2013/02/pu-2013-150.pdf>

Chicle y pega (2012). <http://www.tresartcollective.com/CHICLE-Y-PEGA-2012>

Cryobook Archives (2014). <http://www.fluxnetwork.net/cryobook-archives/>

Cryobook Archives Video (2014). <http://cryobookarchives.wordpress.com/>

Drawing: between art and science (2014). <http://martademenezes.com/343/>

Estación Biológica Kilpisjärvi (2014). <http://bioart-society.fi/4-2>

FBCB-UNL (2014). <http://www.fccb.unl.edu.ar/pages/estudios/carreras-de-grado/lic.-en-biotecnologia.php>

Fluxmedia (2014). <http://www.fluxnetwork.net/about-fluxmedia/>

Génesis (2014). <http://www.ekac.org/genspan.html>

Grupo Biopus (2014). <http://www.biopus.com.ar/obras/sensible/index.html>

Henry Art Gallery (2014). <http://www.henryart.org/exhibitions/past/185/2002>

Huella Latente (2011). <http://www.tresartcollective.com/HUELLA-LATENTE-2011>

Incubator (2009). <http://incubatorartlab.com/home/>

Joaquín Fargas (2014). <http://www.joaquinfargas.com.ar/es/joaquinfargas.php>

Luciana Paoletti (2014). www.visible-in-visible.blogspot.com.ar

MEART (2014). <http://www.fishandchips.uwa.edu.au/project.html>

Medina (2014). <http://edithmedina.com/biografia/>

Nature? (2014). <http://martademenezes.com/portfolio/projects/>

Ocular Revision (2010). <http://www.paulvanouse.com/or.html>

Orlan (2014). <http://www.orlan.eu/texts/#manifestefr>

Proyecto Untitled (2014). <http://multimedia.maimonides.edu/proyecto-untitled/>

SWAMP (2014). <http://www.swamp.nu/projects/spore-1-1/>

Symbiotica Natalia Matewecki (2014). <http://www.symbiotica.uwa.edu.au/residents/matewecki>

Symbiotica Research (2014). <http://www.symbiotica.uwa.edu.au/research>

Symbiotica Residents (2014). <http://www.symbiotica.uwa.edu.au/residents/catts>

TC&A (1998). Stage One: Texts. http://www.tca.uwa.edu.au/project/overview/over_home.html

TC&A (1999). Stage Two: Texts. http://www.tca.uwa.edu.au/project/overview/over_2.html

TC&A (2000). Stage Three: Texts. http://www.tca.uwa.edu.au/project/overview/over_3.html

Todo lo que brilla es oro (2011). <http://www.tresartcollective.com/TODO-LO-QUE-BRILLA-ES-ORO-2011>

TRES Art Collective (2014). <http://www.tresartcollective.com/ABOUT-TRES>



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL LITORAL**