A close-up photograph of a petri dish containing a red agar medium. Several bacterial colonies are visible, appearing as white, circular, and somewhat irregular spots of varying sizes. The background is dark, making the red agar and white colonies stand out.

# INTERCAMBIOS DISCIPLINARES COMO GERMEN DE RENOVACIÓN: Cuando la tecnología y la ciencia se ponen al servicio del arte

---

Por **Maria Sofía Piantanida**

Arquitecta.

Facultad de Arquitectura Diseño y

Urbanismo de Buenos Aires (FADU-UBA)

## **DISRUPCIÓN DE LOS LÍMITES DISCIPLINARES. El nuevo paradigma.**

A principios del siglo XX, la concepción científica entra en profunda crisis. Nuevas disciplinas y teorías emergen para reformular el conocimiento científico establecido: la física cuántica, la cibernética, la teoría de los Sistemas, la teoría del Caos, la idea de Complejidad. Frente a este panorama, las innovaciones en el campo de la física, desencadenan un profundo replanteo acerca de la concepción del universo, sin encontrar una única teoría que unifique esta visión. Así, la Biología, con el auge de la Genética, emerge como la nueva disciplina representante de las ciencias ante la sociedad.

Sumado a esto, el desarrollo de nuevas tecnologías, como la Computación y las Ciencias Informáticas, abren un nuevo camino de comunicación entre las distintas disciplinas. En referencia a este fenómeno Glauser señala: "un factor importante relacionado con la interconexión de diferentes dominios se identifica en la aparición de nuevos medios y tecnologías (sobre todo en la difusión de la computadora en casi todos los ámbitos de la vida), lo que favorece la formación de nuevos campos de investigación. Las mezclas de culturas epistémicas están muy extendidas; han surgido redes de trabajo transdisciplinarias, y se han combinado de una manera nueva elementos de todo tipo de conocimiento." (Glauser, 2010)

Como consecuencia del cambio de paradigma industrial de la máquina mecánica frente al paradigma de la nueva modernidad, e impulsado por los cambios en la concepción científica, a partir de la segunda mitad del siglo XX emergen nuevas tecnologías, como la Computación y las Ciencias Informáticas. Las nuevas herramientas digitales posibilitan el abordaje de las ciencias desde un nuevo lugar: los descubrimientos científicos se transforman en códigos de información digital accesible, procesable y editable. En este marco, se desarrollan nuevas investigaciones como la bioinformática o la biocomputación donde los conceptos naturales y biológicos se convierten en datos informáticos que pueden ser manipulados.



*Un Wunderkammer (Gabinete de Curiosidades) de base biológica como parte de la exposición de los Laboratorios BioArt en la Semana del Diseño Holandés 2015.*

*[http://bioartlab.com/portfolio\\_page/dutch-design-week-2015/](http://bioartlab.com/portfolio_page/dutch-design-week-2015/) (consultado Febrero 2019)*

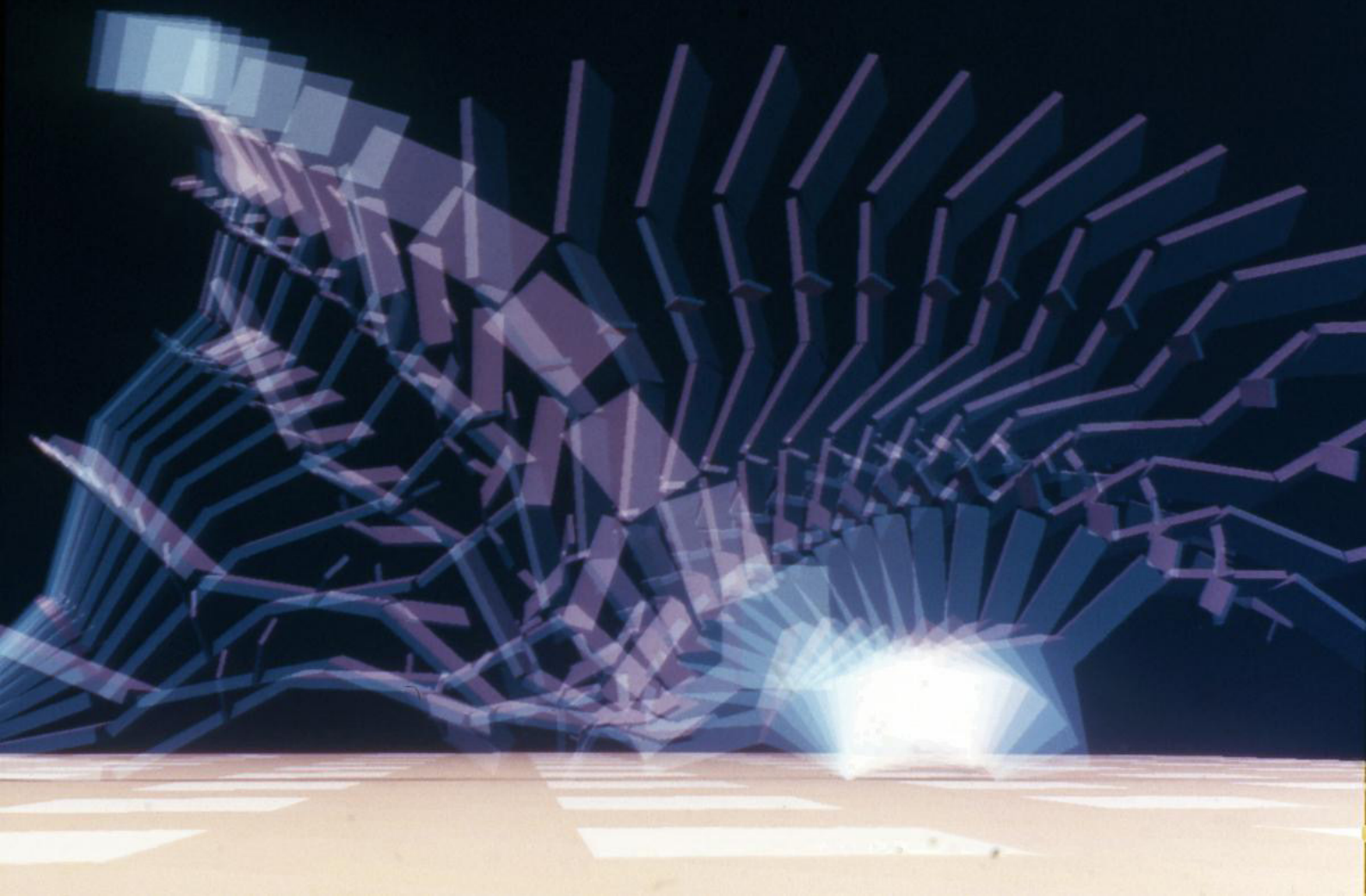
El arte no ha resultado ajeno a estos cambios, incorpora estas innovaciones, buscando reinterpretar la complejidad del paradigma actual. Las nuevas herramientas digitales se hacen parte del proceso de creación del artista, que comienza a hacer uso de la información digital disponible, renueva sus mensajes y la inserta en un contexto diferente. Surgen así nuevas preguntas en el arte: ¿cómo se vinculan el arte, la ciencia y la tecnología?, ¿qué nuevas posibilidades se abren en el arte a partir del cruce de estas disciplinas?, ¿cuál es el rol del artista cuando su trabajo se ve atravesado por la ciencia y la tecnología? En este artículo se propone abordar estas preguntas, dando cuenta de las diferentes tendencias que emergen en el arte contemporáneo a partir de la exposición de diferentes obras y artistas.

A partir de la incorporación de los avances tecnológicos, se han diluido los límites específicos entre arte, ciencia y tecnología. La electrónica, la informática, y luego los ordenadores e internet, fueron estableciendo nuevas formas de acción dentro del arte. A partir del uso de estas nuevas tecnologías, se produjo un acercamiento entre la ciencia y arte. La virtualidad de los procesos biológicos, estudiados y traducidos a información digital, permite utilizar la vida como un nuevo soporte en el arte. Respecto a esto, la Dra. Marta Zátonyi señala:

*“la realidad creada con esta tecnología (informática)- denominada comúnmente como virtualidad- antes que nada apuesta a lo humano: hace posible trascender nuestra inmediatez (proximal) para acceder a lo lejano (distal). (...) En lugar de ser un objetivo en sí, la informática es un poderoso medio para producir una nueva cultura de otredad”.*

**Zátonyi, M. (2011).**

En este marco, surge el bioarte: arte generado a partir de sistemas vivos. Se distinguen dos enfoques principales. Por un lado, el trabajo a partir de la generación de vida mediante la información y simulación con un software que se base en algoritmos genéticos. Por otro lado, el estudio, decodificación y reescritura del ADN para su manipulación y transformación, creando nuevas variaciones en organismos vivos. Estas tendencias establecen dos ramas dentro del bioarte: el arte genético y el arte transgénico.



## **ARTE GENÉTICO. Simulando sistemas vivos desde el código.**

El arte genético se puede entender como una simulación mediante medios informáticos de procesos vinculados a la evolución de la vida. Esta simulación se genera a partir del uso de algoritmos genéticos digitales. Estos algoritmos son denominados genéticos porque se inspiran en la evolución biológica y su base genético-molecular, basándose en la Teoría de la evolución de Darwin. La dinámica de selección natural, combinación genética y las mutaciones son los procesos que rigen los comportamientos de la computación evolutiva. De esta manera, en base a entidades definidas como genes, los algoritmos genéticos operan para la resolución de problemas mediante la selección, combinación o mutación simulada dentro de un sistema informático. Al correr el algoritmo, el desarrollo de las generaciones se lleva a cabo cuando dos entidades son seleccionadas por sus características y combinadas aleatoriamente para dar como resultado una nueva generación. Al igual que en la teoría de la Evolución de Darwin, las entidades más aptas –las que mejor se adaptan al entorno- serán las que sobreviven, mientras el resto van siendo descartadas por la misma programación del sistema digital.

En los años noventa, uno de los primeros artistas en aplicar estos algoritmos al arte fue Karl Sims. En sus obras, el autor produce una interacción entre el humano y la computadora, ya que la generación de imágenes producidas a partir del algoritmo genético está intervenida por la selección visual de los visitantes. Respecto a su obra “Genetic Images”, señala:

*Karl Sims. Investigación en  
Computación Evolutiva y Vida  
Artificial.  
<https://arxiv.org/pdf/1803.03453.pdf>  
(consultado Febrero 2019)*

*“Esta instalación interactiva es una inusual colaboración entre humanos y máquinas: las decisiones de los seres humanos suministran la estética visual, y la computadora proporciona la habilidad matemática para la generación, el apareamiento y la mutación de complejas texturas y patrones. Los espectadores no necesitan comprender las ecuaciones técnicas implicadas. El equipo sólo puede experimentar al azar sin sentido de la estética, pero la combinación de las capacidades humanas y la máquina permite la creación de resultados que ninguno de los dos podría producir solo”.*

**Sims, K. (1993).**

De esta manera, en su obra el artista define un sistema de reglas o patrones que buscan reflejar el enfoque evolutivo de la naturaleza, determina las condiciones o criterios iniciales, es decir, la “información genética” que va a determinar las posibilidades de adaptación de los resultados, pero finalmente estos quedan supeditados a la interacción de los humanos. La interacción es lo que potencia a ambas partes, tanto al componente tecnológico como al humano.

La utilización de sistemas computacionales de avanzada permite programación de algoritmos cada vez más sofisticados y, por consecuencia, procesos y resultados de mayor complejidad. El lenguaje -en este caso, el código- define los parámetros iniciales (genes) y las posibilidades de comportamiento (selección, combinación, mutación) dentro de las cuales se va a desarrollar la obra de arte. Así, el artista sólo define el proceso creador pero no los resultados. Respecto a estas cuestiones, el artista y matemático Santiago Ortiz, señala:

*“La clave está, tanto en lo que se refiere a los genomas como en lo que se refiere al lenguaje, en las redes que forman sus genes y palabras, y su capacidad de generar aprovechando el infinito que reside en lo finito gracias a la combinatoria. Esta potencialidad infinitamente generativa desde la finitud es quizá la herramienta creativa más importante del artista que trabaja con código, y señala en general el valor de todo modelo, ya que precisamente se trata de que ocurran cosas que no se podían prever”.*

**Ortiz, S. (2005).**

Siguiendo esta misma línea, el arte genético varía puntos de contacto con el arte generativo. A pesar de que este último no basa su desarrollo en el uso de tecnologías digitales, ambos comparten el uso de algoritmos como sistema para abordar la creación artística. El artista Philip Galanter define al arte generativo como “(...) cualquier práctica artística en la que el artista usa un sistema, como un conjunto de reglas del lenguaje natural, un programa de computación, una máquina, u otra invención procedural, que es puesta en movimiento con un cierto grado de autonomía contribuyendo a o resultando en un trabajo artístico terminado”. (Galanter, 2003)

Otro punto de contacto se centra en la colaboración entre un agente humano y otro no humano. En referencia a esta cuestión, el artista Leonardo Solaas explica: “ese sistema, en tanto hace por sí mismo, es un agente no humano, que podemos llamar el “autómata”. La obra generativa sería, entonces, el resultado de una suerte de colaboración creadora entre el artista y el autómata”. (Solaas, 2017)

Sin embargo, el arte genético se diferencia del generativo al definir el grado de autonomía del sistema en las posibilidades del algoritmo genético y de su interacción con el receptor de la obra de arte. El artista ya no define el resultado de su obra, define el proceso o el sistema por el cual, más tarde, el hombre interactúa para llegar a una multiplicidad de resultados.

Así, el arte genético rompe la barrera de arte como representación de la vida, para establecerse como simulación de la misma. Aporta una nueva mirada, donde el humano pierde el lugar de espectador para pasar a intervenir y transformar de manera activa el sistema abierto que propone la colaboración del artista y el autómata. En la interacción con la obra, se establece una nueva relación con la realidad, donde el hombre vuelve a tomar el control (ya no el artista, sino el público que interactúa con la obra), donde se enfrenta a la simulación de naturaleza y la modifica de acuerdo a sus necesidades.



### PETTING ZOO - MINIMAFORMS

“Petting Zoo” (2013) es una instalación robótica genética y generativa poblada por criaturas artificialmente inteligentes que responden a la interacción con los visitantes. Usando un sistema de rastreo de cámara en tiempo real que puede localizar personas y detectar gestos y actividades, cada criatura -que Minimaforms denomina mascota- tiene la capacidad de procesar datos para que puedan aprender y explorar diferentes comportamientos interactuando con el público y entre ellas. En el transcurso de la exposición, estas personalidades se desarrollarán a través de la interacción humana, permitiendo intercambios íntimos e inmediatos que sean lúdicos, emotivos y en evolución.

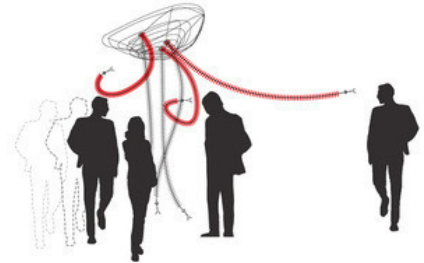
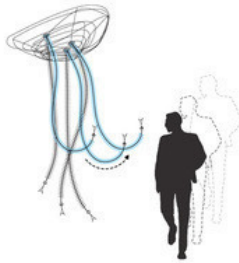
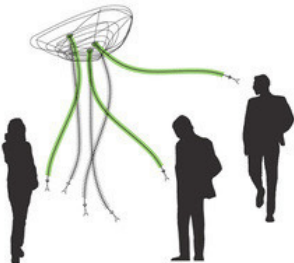
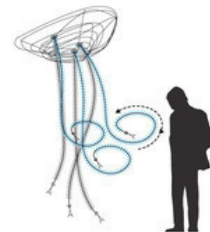
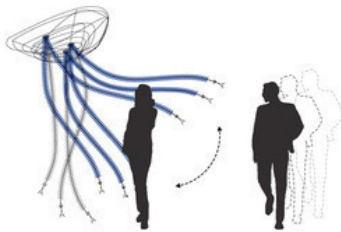
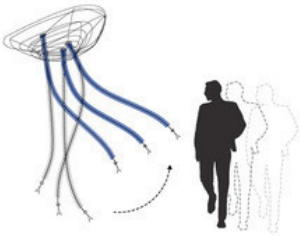
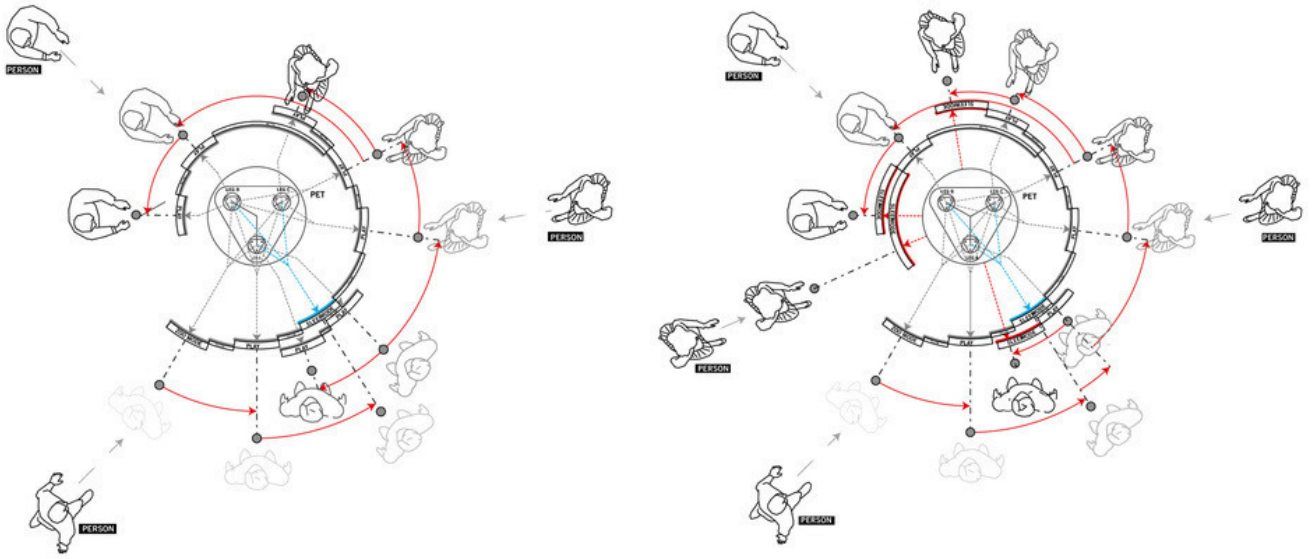
Dentro de esta instalación inmersiva, la interacción con estas criaturas fomenta la curiosidad humana y el juego, estableciendo un intercambio íntimo, una comunicación que es sensorial y emotiva. Las formas sintéticas de comportamiento social permiten a los robots, además de relacionarse con los visitantes, que sus comportamientos evolucionen a lo largo del tiempo, desarrollando sus propias personalidades.

Petting Zoo maximiza y explota los parámetros de entrada y salida, creando un feedback dinámico a través de formas de comunicación directas y particulares. Las mascotas están desarrolladas para poder aprender y responder a su entorno. En lugar de ser esculturas reactivas, se adaptan y sienten patrones que formarán la base de sus respectivos comportamientos. Cada una de estas criaturas robóticas, exhiben características y personalidades únicas y en constante evolución. Las criaturas se comunican entre sí y estimulan la participación de los visitantes a través del uso del movimiento -kinesis-, el sonido y la iluminación. Mediante la interacción se explora la intimidad y la curiosidad, la experiencia personal se basa en la comunicación visual, háptica y auditiva de cada individuo. Al mismo tiempo, la interacción genera oportunidades para vivenciar experiencias colectivas y compartidas.

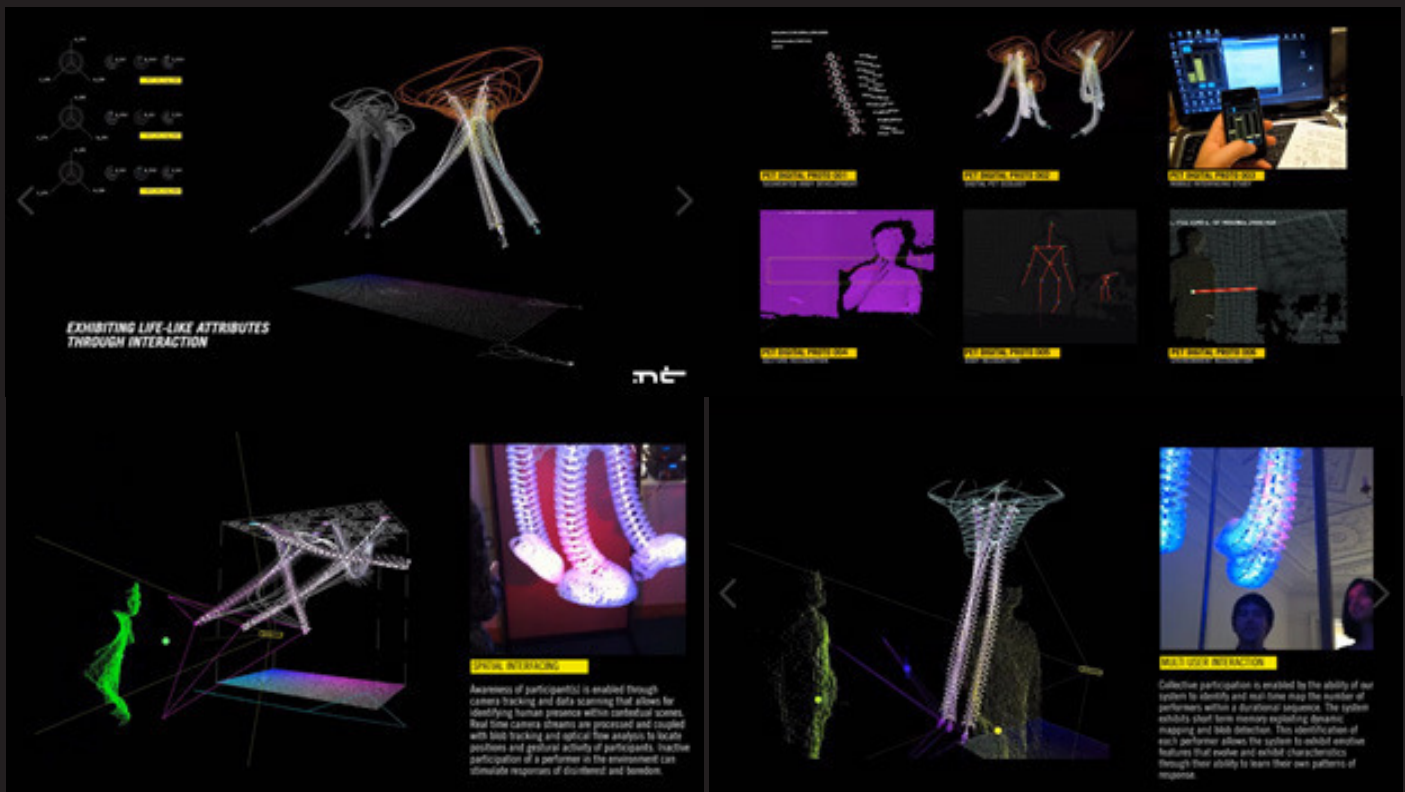
La instalación consta de 3 componentes principales. En primer lugar, una interfaz espacial que permite el movimiento autónomo del robot, el movimiento del usuario y la interacción múltiple. Los tres robots cuelgan desde el cielorraso, a una distancia que permita el movimiento de sus mecanismos. Trabajan con materiales transparentes y translúcidos, que incorporan luces de color que cambian de acuerdo con el comportamiento de cada criatura. El sistema pareciera estar suspendido, flotando en el espacio.

*Petting Zoo. Instalación en Frac Centre.  
<http://minimaforms.com/petting-zoo-frac/>  
 (consultado Febrero 2019)*





Petting Zoo. Comportamientos de interacción.  
<http://minimaforms.com/#item=petting-zoo>  
(consultado Febrero 2019)



*Petting Zoo. Tecnología Kinect.  
<https://vimeo.com/47560882>  
 (consultado Febrero 2019)*

En segundo lugar, la información de entrada y salida (input/output): las entradas incluyen ubicación, toque, movimientos basados en gestos e interacciones multiusuario; las salidas incluyen sonido, vibración, color y luminosidad. Los patrones internos de observación permiten a las mascotas sincronizar movimientos y respuestas conductuales. A través de una prototipación activa se ha desarrollado una retroalimentación digital / analógica correlacionada para permitir que el sistema desarrolle relaciones que eviten las tendencias repetitivas del controlador. Cada criatura posee un sistema de aprendizaje automático que actúa como su memoria y le permite desarrollar comportamientos que se adapten a diferentes situaciones de interacción.

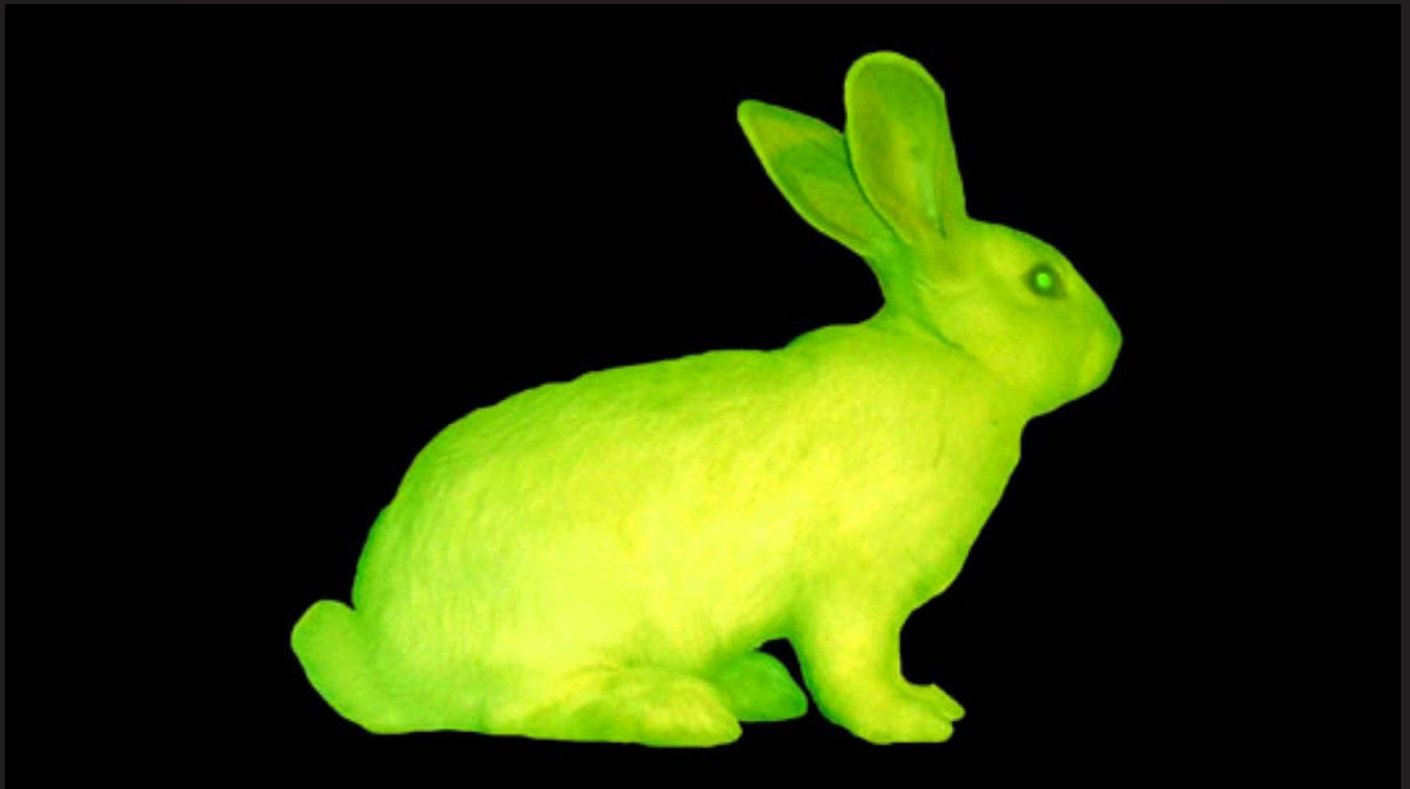
Y finalmente, el uso de la tecnología Kinect para mapeo de datos en tiempo real. El rastreo de movimiento y el escaneo de datos permiten que las criaturas puedan identificar la presencia humana. La información se procesa en tiempo real y se combina con el seguimiento de blobs y el análisis de flujo óptico para ubicar las posiciones y la actividad gestual de los participantes. La participación inactiva de un visitante en el ambiente puede estimular respuestas de desinterés y aburrimiento. La participación colectiva es posible gracias a la capacidad de nuestro sistema para identificar y mapear en tiempo real el número de participantes dentro de una secuencia de tiempo.

El arte, la ciencia y la tecnología conviven en la instalación diseñada por Minimaforms. Este proyecto se vale de la robótica y la programación para repensar las nuevas relaciones entre las personas, la información y el espacio, la comunicación y la evolución en conjunto con criaturas sintéticamente emocionales.

El proyecto se plantea como un entorno inmersivo que intenta reflexionar sobre nuevas formas de comunicación con nuestro entorno, que nos construye y nos impulsa a pensar sobre cómo se puede evolucionar conjuntamente y habitar en nuestros entornos y ciudades futuros. Los autores entienden esta instalación como una investigación sobre cómo la arquitectura puede permitir nuevas relaciones y alterar el compromiso entre las personas, la información y el espacio.

La obra propone una reflexión acerca de cómo se puede utilizar la tecnología para generar emociones e interacciones con el entorno construido. T. Spyropoulos señala: "creemos que es importante explorar cómo el espacio puede operar como interfaz dentro de nuestro entorno de diseño. Estamos repensando el potencial de la arquitectura como un entorno espacial de lo cotidiano".





## ARTE TRANSGÉNICO. Lo vivo como medio de generación artística.

Sumado al avance en tecnologías informáticas y digitales, los desarrollos en materia de la biotecnología, la ingeniería genética y las tecnologías médicas, han permitido extender las experimentaciones en materia de simulación digital a organismos vivos reales.

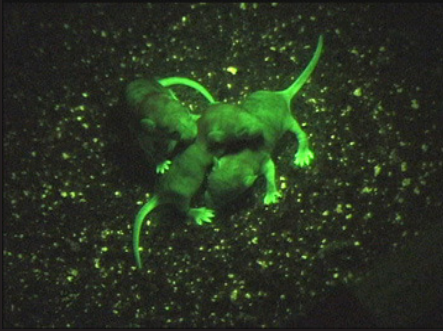
El arte transgénico surge como una práctica dentro del bioarte que utiliza la biotecnología como medio de generación artística. Tomando como marco el trabajo con materia biológica, aborda la vida como materia que puede ser moldeada, modificada, o transgredida por el arte. La genética, el cultivo de tejidos, las transformaciones morfológicas son algunas de las técnicas con las que se desarrolla esta tendencia. Es un arte que se basa en la biomaterialidad: desde el ADN, las proteínas y las células hasta los organismos completos, manipulando, modificando o creando procesos de vida y vida.

Entendiendo la vida como información codificable y modificable, surgen los primeros trabajos de lo que se denominó arte transgénico. Uno de los exponentes de esta práctica, es el artista Eduardo Kac, quien propone el arte transgénico como una nueva forma de arte basada en las técnicas de ingeniería genética. Sin embargo, su intención no es la mera combinación material de diferentes especies o síntesis de genes en organismos singulares, sino la relación que se genera entre el artista, el público y el organismo transgénico. Kac lo define de la siguiente manera:

*“El arte transgénico es un modo de inscripción genético que está a la vez adentro y afuera del reino operacional de la biología molecular, negociando el terreno entre la ciencia y la cultura. El arte transgénico puede ayudar a la ciencia a reconocer el rol de los asuntos relacionales y comunicacionales en el desarrollo de organismos. Puede ayudar a la cultura desenmascarando la creencia popular según la cual el ADN es la ‘molécula principal’, haciendo énfasis en el organismo entero y el ambiente (el contexto). Por último, el arte transgénico puede contribuir al campo de la estética abriendo la nueva dimensión simbólica y pragmática del arte como creación literal de la vida y de la responsabilidad por la vida misma”*

**Kac, E. (2002).**

*La obra “GFP Bunny” comprendía la creación de un conejo verde fluorescente, el diálogo público generado por el proyecto y la integración social del conejo. <http://www.ekac.org/gfpbunny.html> (consultado Febrero 2019)*

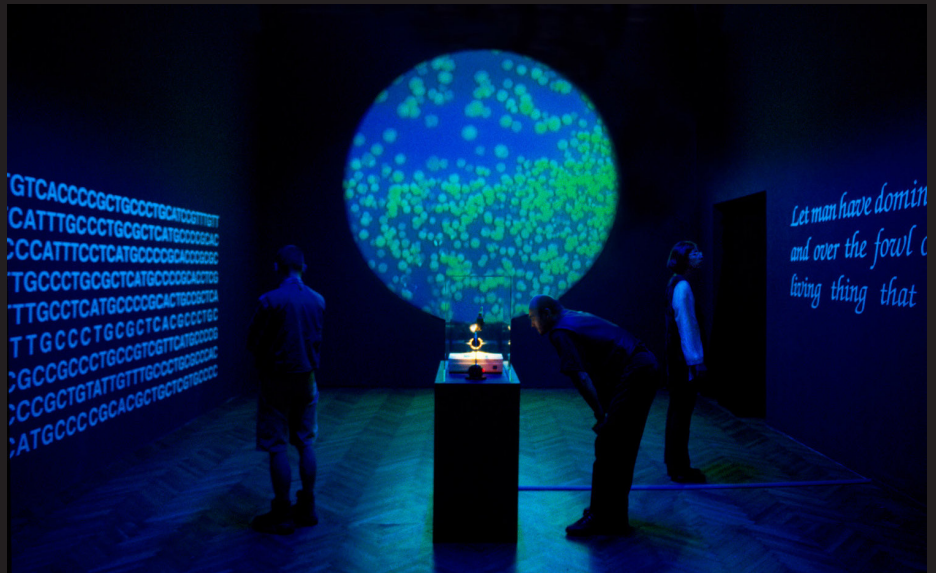


Obra "El octavo día": La pieza reúne formas de vida transgénicas vivas y un robot biológico (biobot) en un entorno ubicado bajo una cúpula e acrílico.

<http://www.ekac.org/8thday.html>  
(consultado Febrero 2019)

En la obra "Genesis" Kac desarrolla un gen sintético que surge al traducir una oración del libro bíblico de Génesis a Código Morse, y convertir el Código Morse en pares de bases de ADN.

<http://www.ekac.org/geninfo2.html>  
(consultado Febrero 2019)



El trabajo con organismos vivos y la manipulación de su genoma, trae al campo artístico grandes controversias éticas. Al manipular procesos biológicos, el bio arte y el arte transgénico intervienen directamente en las redes de los vivos. Por este motivo, se plantea desde una mirada de respeto hacia la vida, sea orgánica o transgénica, desafiando los límites entre lo humano y lo no humano, lo natural y lo artificial.

La utilización de la vida biológica como material para hacer arte expone la complejidad de las problemáticas que conlleva el avance de la biotecnología y de la ingeniería genética, al mismo tiempo que propone una renovación lingüística en el campo de las artes. Con la incorporación de la biomaterialidad, se propone un paso más en la ruptura de la representación de la vida en el arte. Mientras el arte genético reemplaza la representación por la simulación de vida digital; el bio arte y el arte transgénico operan sobre la vida de manera directa. La obra deja de representar las problemáticas de la vida y su manipulación, es la vida misma la que expone su problemática a través de su manipulación. Retomando las palabras de Kac:

*"A través del siglo XX el arte se movió progresivamente lejos de la representación pictórica, del objeto hecho a mano y de la contemplación visual. Los artistas, que buscaban nuevas direcciones que pudiesen responder más directamente a las transformaciones sociales, dieron énfasis al proceso, al concepto, a la acción, a la interacción, a los nuevos medios, a los entornos y al discurso crítico. El arte transgénico reconoce estos cambios y al mismo tiempo ofrece una salida radical a ellos, poniendo la cuestión de la creación real de la vida en el centro del debate"*  
Kac, E. (2002).

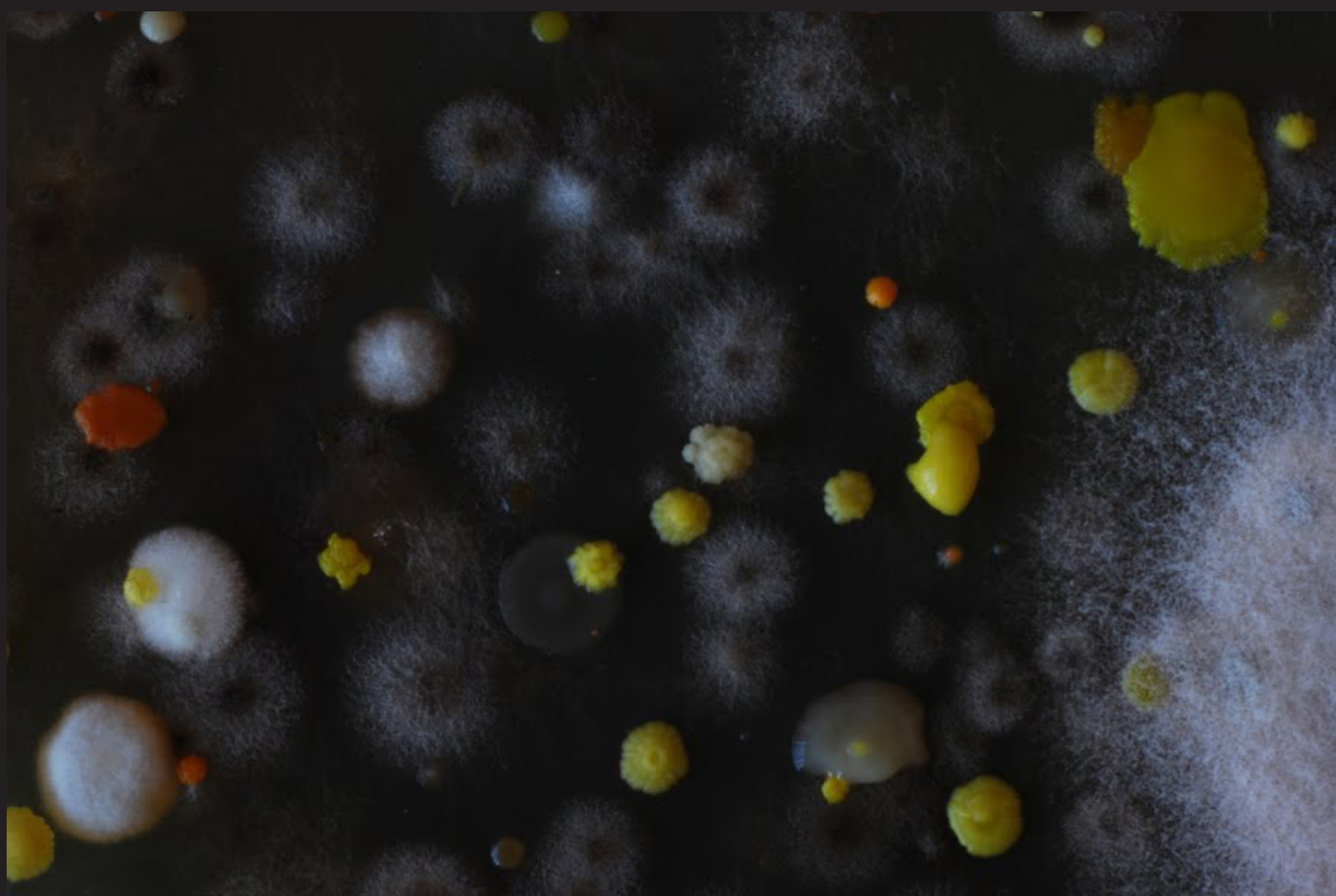
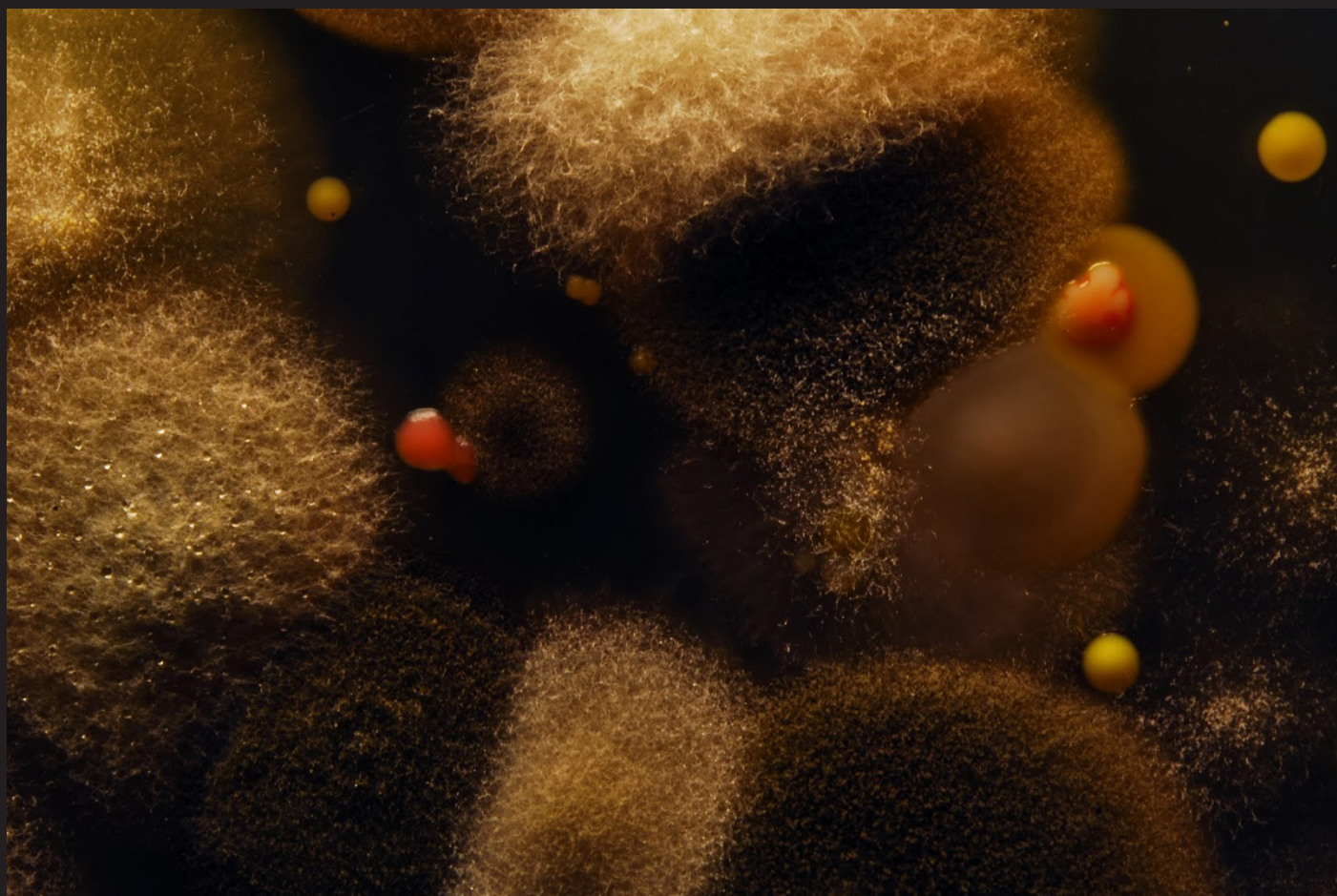


### VISIBLE IN-VISIBLE - LUCIANA PAOLETTI

La Doctora en Ciencias biológicas, biotecnóloga y artista plástica, Luciana Paoletti, plasma estas ideas en su trabajo y propone captar paisajes o retratos invisibles a partir del cultivo de microorganismos de diferentes lugares y situaciones. Tal es el caso de su serie "Retratos" y "Momentos Invisibles", donde toma muestras del cuerpo de diferentes "modelos" y del aire en su fiesta de cumpleaños para retratar a los invitados invisibles.

La artista describe sus obras como bio-pinturas, donde la pintura es reemplazada por microorganismos (principalmente bacterias y hongos). Sus obras constan de tres instancias. Una etapa de registro invisible, donde utilizando técnicas de microbiología se procede a la captura de microorganismos que serán las impresiones de espacio y tiempo que definan la obra. La artista explica: "Utilizo un método que me permite, de una manera particular, 'acariciar un paisaje' para luego analizar los microorganismos que se han depositado en mis manos".

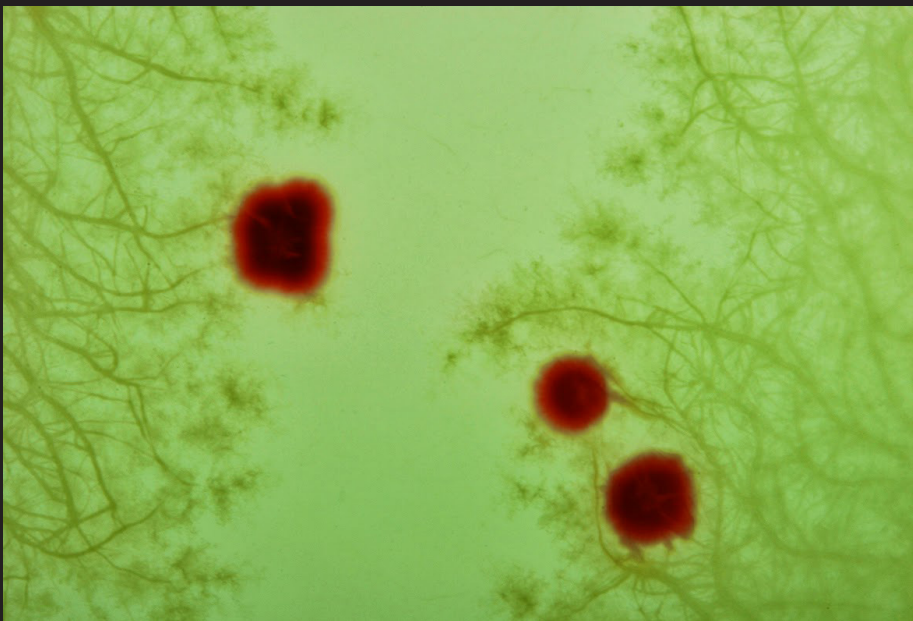
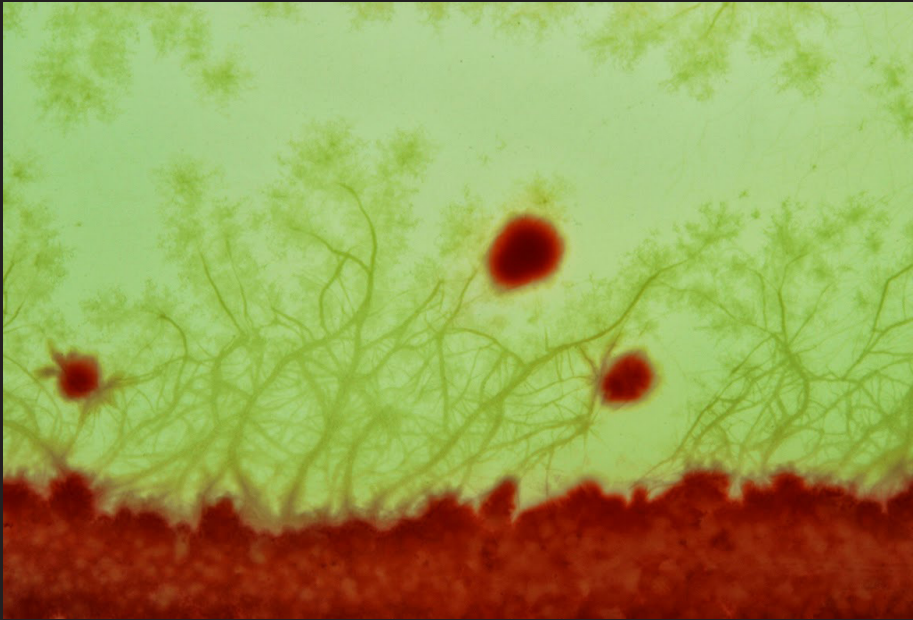
*"Rodrigo" de la serie "Retratos".  
Fotografía del cultivo generado a  
partir de una muestra tomada de la  
persona retratada.  
<http://visible-in-visible.blogspot.com/>  
(consultado Febrero 2019)*



*Ariiba: "Costa Nocturna" de la serie "Paisajes". Fotografía del cultivo generado a partir de una muestra tomada de la costa.*

*Abajo: "Momentos". Fotografía digital de los microorganismos que estuvieron presentes en el aire de la fiesta de cumpleaños de la artista.*

<http://visible-in-visible.blogspot.com/>  
(consultado Febrero 2019)



*"Pinturas". Fotografías tomadas de diferentes dibujos, en los cuales la pintura fue reemplazada por microorganismos: bacterias y hongos. Los dibujos fueron realizados sobre soportes sólidos con nutrientes. <http://visible-in-visible.blogspot.com/> (consultado Febrero 2019)*

La segunda etapa es el cultivo in vitro de los microorganismos (hongos y bacterias) en una base de nutrientes durante un lapso de tiempos. Una vez que se agotan los nutrientes de sus capsulas de Petri, los organismos mueren. Finalmente, la tercera instancia es la de registro de las imágenes efímeras que el crecimiento de estos microorganismos genera.

Estas obras retoman las ideas planteadas por el físico y artista Mauro Machado, quien desarrolla su obra "Conversando en al Café de la Opera" donde, a partir del cultivo de microorganismos del aire del café rosarino, recrea el esquema de proliferación de una colonia de hongos de dicho ambiente.

En su página personal, la artista enuncia:

*"Interacciono con un fragmento invisible del mundo. Esta accesibilidad a algo desconocido para la mayoría de las personas me permite manipular, jugar, cambiar e inventar formas de vida que de algún modo están, pero no se pueden ver, utilizando reglas o consignas que autodefino. En mis diferentes proyectos trabajo con los microorganismos (principalmente bacterias y hongos) de una manera proyectual. Los capturo de diferentes paisajes, momentos, o cuerpos, para posteriormente crecerlos, analizarlos y reutilizarlos en nuevos trabajos."*

**Paoletti, L. (2007).**

*"Desierto" de la serie "espacios intransitables". Maqueta in vitro con generan paisajes efímeros a partir del cultivo de microorganismo en una base de nutrientes hasta su muerte. <http://visible-in-visible.blogspot.com/> (consultado Febrero 2019)*





*Un Wunderkammer (Gabinete de Curiosidades) de base biológica como parte de la exposición de los Laboratorios BioArt en la Semana del Diseño Holandés 2015.*  
[http://bioartlab.com/portfolio\\_page/dutch-design-week-2015/](http://bioartlab.com/portfolio_page/dutch-design-week-2015/)  
 (consultado Febrero 2019)

## Lo nutriente del cruce interdisciplinar. Germen de renovación

La incorporación de las nuevas tecnologías dentro del campo del arte promueve una hibridación y una renovación lingüística en la estética del arte contemporáneo. Las obras utilizan los nuevos soportes de las ciencias como la informática, la biología, la genética y la biotecnología, generando así un nuevo lenguaje. Pero la aparición de nuevos lenguajes implica también la renovación de conceptos y significados abordados en estas obras. Como sintetiza la Dra. Marta Zátanyi “no se trata sólo de nuevos significados, sino también y al mismo tiempo, de una renovación lingüística”. (Zátanyi, 2012)

Esta renovación atraviesa de un modo completo el trabajo del artista. Se abandona la concepción del artista como único creador, emergiendo la creación colectiva, ya sea a partir de la tecnología, de otros profesionales de diferentes ramas (biólogos, genetistas, programadores e ingenieros), o del público que, a partir de su interacción, transforma la obra. Tanto en el arte genético como en el arte transgénico y el bio arte, se plantea un trabajo multidisciplinario que congrega artistas y científicos. Un nuevo modelo de artista emerge como resultado de esta actividad multidisciplinaria. Los artistas Emiliano Causa y Federico Joselevich Puiggrós explican que: “las figuras de artista y científico son alteradas por estas prácticas estableciéndose nuevas figuras, como la del artista-científico, el artista-investigador, el artista-técnico o el científico-artista”. (Causa y Joselevich Puiggrós, 2013)

La interacción de estos campos provoca una intersección de los discursos del arte y de la ciencia, y promueve la discusión de sus resultados, dentro del marco de la ética y de la estética. La pluralidad y la polisemia resurgen como valores dentro de la actividad artística de estas tendencias. Estas obras mutan, se transforman, se reinventan en un permanente intercambio entre el artista, el público y la obra en sí misma. Se pueden percibir varias obras en una misma a partir de la interacción.

Este cambio constante en la obra de arte reinterpreta los constantes cambios en el contexto actual, características que definen el concepto de modernidad líquida o nueva modernidad acuñado por Bauman para definir el paradigma actual. La idea de cambio atraviesa el contexto económico, político y social. La tecnología se incorpora en el arte para poder dar cuenta de todo este vertiginoso contexto. En relación con estas ideas, Claudia Kozak señala: “en nuestro mundo contemporáneo, se trataría de un asumir tecnopoéticamente el espacio técnico-social atravesado por el complejo tecnológico propio de la globalización digital, incluyendo variables específicamente tecnológicas, pero también económicas, sociales y políticas.” (Kozak, 2017).

Estos cambios demandan una renovación del arte, para que ya no actúe solo como representación de la vida, sino que proponga el abordaje de sus problemáticas y de lugar a nuevos temas de reflexión que nos interpelen. El contacto entre arte, ciencia y tecnología aporta nuevas miradas y conocimientos a los tres campos por igual, articulando estructuras, metodologías y procesos de pensamiento que enriquecen la actividad de las tres partes. "Si bien este germen promueve inevitablemente desorden y roturas en las estructuras relacionales, cognitivas y valorativas (...) provocarán un alumbramiento de lo nuevo. Este eterno juego entre lo establecido y su descomposición garantiza la dinámica del avance de la condición humana." (Zátonyi, 2011)

El encuentro entre el arte, la ciencia y la tecnología nutre la producción artística contemporánea que está en búsqueda de un nuevo mensaje y de una nueva voz. "(...) cada arte tiene su propio medio y este medio es especialmente adecuado para una clase de comunicación. Cada medio dice algo que no puede ser dicho bien y completamente con otra lengua". (Dewey, 2008)

## Bibliografía Consultada y citas

BAUMAN, Z. (2000). *Modernidad Líquida*. Buenos Aires, Argentina. Fondo de Cultura Económica.

CAUSA, E. Y JOSELEVICH PUIGGRÓS, F. (2013) *Interfaces y diseño de interacciones para la práctica artística*. Buenos Aires, Argentina.

GALANTER, P. (2008) *Complexism and the Role of Evolutionary Art*. En *The Art of Artificial Evolution*. La Coruña, España. Springer. Disponible en: [http://philipgalanter.com/downloads/complexism\\_chapter.pdf](http://philipgalanter.com/downloads/complexism_chapter.pdf)

GLAUSER, A. (2010). *Formative Encounters: Laboratory Life and Artistic Practice*. Artículo digital disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/251137369\\_Formative\\_Encounters\\_Laboratory\\_Life\\_and\\_Artistic\\_Practice](https://www.researchgate.net/publication/251137369_Formative_Encounters_Laboratory_Life_and_Artistic_Practice)

HAUSER, J. (2005). *Bio Art - Taxonomy of an etymological monster*. En *Hybrid, living in paradox*. Austria. Hatje Cantz.

KAC, E. (1998). *El arte transgénico*. En *Leonardo Electronic Almanac* (ISSN 1071-4391), Vol. 6, N. 11, 1998. Disponible en: <http://www.ekac.org/transgenico.html>

KAC, E. (2002). *GFP Bunny ["Conejita PVF"]*. En *HIPERCUBO(OK) : arte ciencia tecnología en contextos próximos*. Andrés Burbano and Hernando Barragán, orgs. Bogota, Colombia. Universidad de los Andes, Goethe Institut Bogota. pp. 69-91. Disponible en: <http://www.ekac.org/gfpbunnyspanish.html>

KAC, E. (2017). *What Bio Art Is: A Manifiesto*. Disponible en: [http://www.ekac.org/manifiesto\\_whatbioartis.html](http://www.ekac.org/manifiesto_whatbioartis.html)

KOZAK, C. (2017). *Tecnopoéticas latinoamericanas en el dominio digital. Intersecciones arte-tecnología-política-territorio* [en prensa].

SPYROPOULOS, T. (2013). *Adaptative Ecologies: Correlated systems of living*. Londres, Inglaterra. AA Publications.

MATEWECKI, N. (2006). *Hacia una definición del arte genético y transgénico*. Artículo para IV Jornadas Nacionales de Investigación en Arte y Arquitectura en Argentina. La Plata, Argentina. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38887/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38887/Documento_completo.pdf?sequence=1)

ORTIZ, S. (2005). *Narrativa, vida, arte y código*. Artnodes, nº 4. Disponible en línea en: <http://dx.doi.org/10.7238/a.v0i4.730>

SOLAAS, L. (2017) *Autómatas Creadores*. Disponible en: <https://medium.com/@solaas/aut%C3%B3matas-creadores-los-sistemas-generativos-en-el-cruce-del-arte-y-la-tecnolog%C3%ADa-f6d36dc1edd5>

SIMS, K. (1993). *Genetic Images*. Disponible en: <http://www.karlsims.com/genetic-images.html>

ZÁTONYI, M. (2011) *Arte y creación. Los caminos de la estética*. Buenos Aires, Argentina. Capital Intelectual.

ZÁTONYI, M. (2012) *Aportes a la estética desde el arte y la ciencia del siglo XX*. Buenos Aires, Argentina. La marca editora.