

el primer aliento

control relativo

en robótica deformable

Jonathan Pêpe, Christian Duriez y Jean-Jacques Gay – 9 de noviembre de 2023

• robótica blanda • prótesis • simulacro • escultura • escultura animada • bioinspiración • orgánico • ciencia-ficción • animatrónica • silicio
• translúcido • anticipación • neumática • ánima • pneuma

Exo-Biote es una obra del artista Jonathan Pêpe desarrollada en el 2014 en Le Fresnoy, Studio national des arts contemporains, en Tourcoing, en colaboración con el equipo DEFROST (Deformable Robotic Software) del INRIA (Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique) y del Cristal (Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille), equipo dirigido por Christian Duriez. Fruto del encuentro entre dicho artista y dicho científico, esta obra ha permitido que cuestionen sus respectivas disciplinas, así como favorecer la evolución de de sus métodos, participando en el desarrollo de la «Soft Robotics», es decir, la robótica «deformable». Mientras el equipo de DEFROST exploraba el campo de las máquinas de asistencia médica, el artista ha imaginado una vida protésica futurista en el marco de su obra, un robot hecho con materiales flexibles. En cuanto a su realización, cuenta con técnicas de moldeado muy conocidas en las artes, pero no tanto en las ciencias, y aún menos en el campo de las tecnologías digitales. Asimismo, este proyecto tiene como cometido estimular la reflexión cruzando distintas prácticas y puntos de vista que unen las artes y las ciencias. Jean-Jacques Gay, comisario y crítico de arte comprometido con los defensores de esta aproximación multidisciplinar desde hace tiempo, ha tomado la decisión de desvelar esta experiencia inédita.

En medio de dicho proyecto y de ese tipo de robótica: el eje del proyecto y de esta modalidad particular de robótica son las estrategias de control de tales objetos deformables. Los robots tradicionales están compuestos básicamente por elementos duros y articulados que se pueden controlar mediante una geometría rigurosa, precisa, calculable y anticipable. Hoy en día cabe preguntarse cómo podríamos repensar la vida mecánica de estos robots «blandos», poniendo en tela de juicio los distintos paradigmas del control robótico para dar paso a un «control relativo». La vida protésica ideada por el artista fomenta esta reciprocidad del quehacer y del pensar, abriendo así mismo la vía a un campo de experimentación tan concreto como original.

De este modo el escultor y el investigador podrían planear conjuntamente el diseño de objetos desde dentro, para gestionar la deformación de estos, cuya actividad dependerá del aliento de un compresor. Animados así por un «pneuma» – reminiscencia del mito del aliento vital que los estoicos ya adoptan del vocabulario de la biología (Muller 2006) – estos objetos se convierten en órganos o partes del cuerpo que pueden deformarse y repararse según sea necesario. Este pneuma se asemeja al concepto de *energía cibernética* que Nicolas Schöffer define como «la toma de conciencia del proceso vital que mantiene en equilibrio todos los fenómenos» de un biotopo.

Tanto para el científico como para el escultor, la robótica deformable y neumática pone en práctica un aliento que permite controlar y mantener el equilibrio vital. Vital para la escultura, vital para la medicina, vital para el arte y el diseño dentro de una organogénesis definida tanto como «la génesis del artefacto y génesis de los órganos sociales y psicosomáticos a través de la reconstitución del medio tecnoestético» (Stiegler, 2015).

Ocho años después de su primera colaboración en la obra *Exo-Biote*, el artista y el investigador repasan aquí el diseño de los objetos que fabrican para incorporar este pneuma en sus respectivas prácticas. Cada vez más habituales, estas prácticas se entrelazan, siguiendo la línea de las reflexiones teóricas sobre la hibridación de la física, teórica y feminista estadounidense Karen Barad. Ya en 2005, ella cuestionaba «la naturaleza establecida de las categorías diferenciales de ‘humano’ y ‘no humano’, examinando las praxis mediante las cuales se ‘estabilizan y desestabilizan’ dichos límites diferenciales».

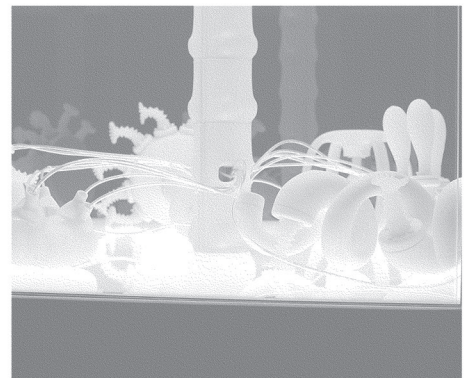
Con *Exo-Biote* y sus robots flexibles y deformables, el artista y el investigador desarrollan formas alternativas de control, o incluso de no control, que ponen de manifiesto la desestabilización de estas fronteras entre sujeto y objeto. Este replanteamiento de la noción de control refuerza sus máquinas y alimenta formas de vida que el artista y el científico, como precursores, tratan de poner en práctica.



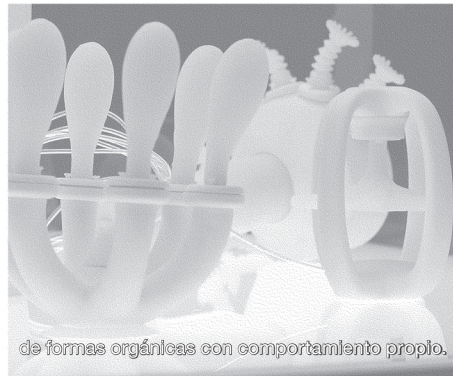
A esta obra, «Exo-biote»,
le tengo cariño porque representa



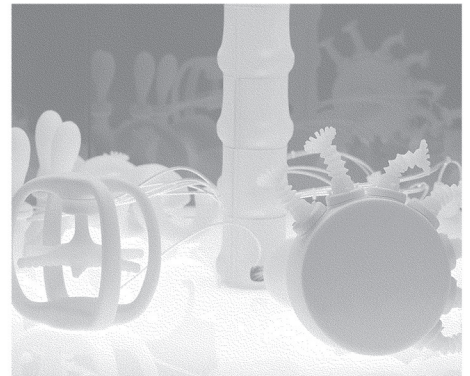
esta transición entre
nuestros dos temas de investigación.



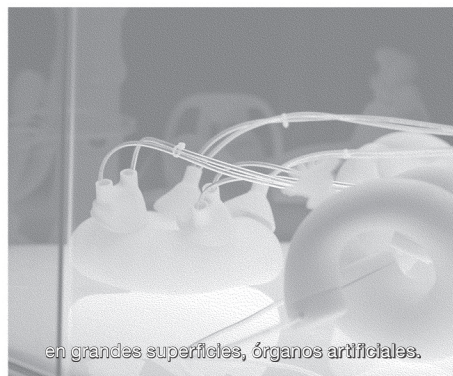
«Exo-biote» es la invención de una tipología



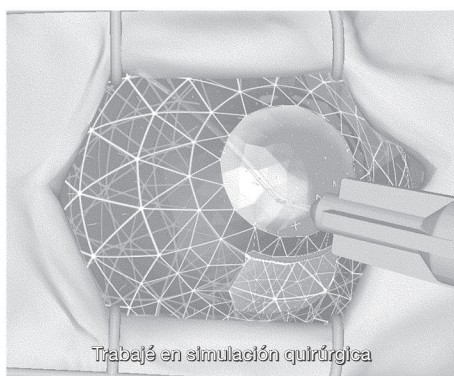
de formas orgánicas con comportamiento propio.



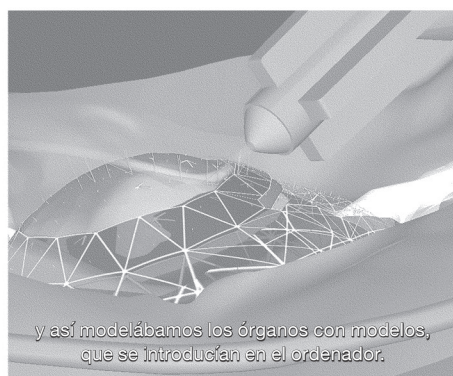
En el futuro, podríamos ir a adquirir



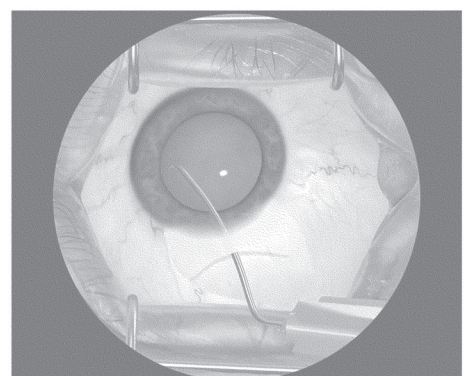
en grandes superficies, órganos artificiales.



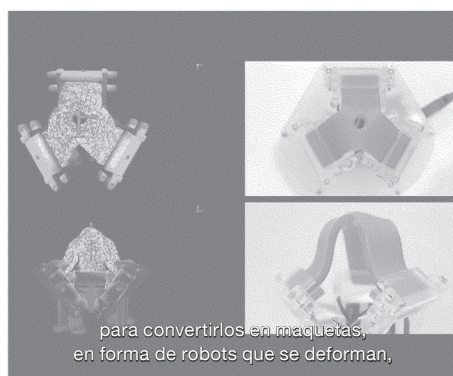
Trabajé en simulación quirúrgica



y así modelábamos los órganos con modelos,
que se introducían en el ordenador.



Justamente estamos haciendo una transición
entre modelos puramente virtuales,



para convertirlos en maquetas,
en forma de robots que se deforman,



que llamamos robótica «blanda»



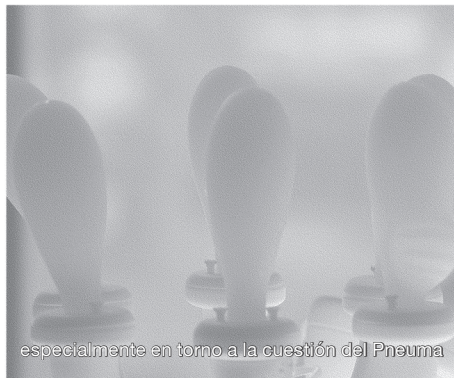
el pneuma



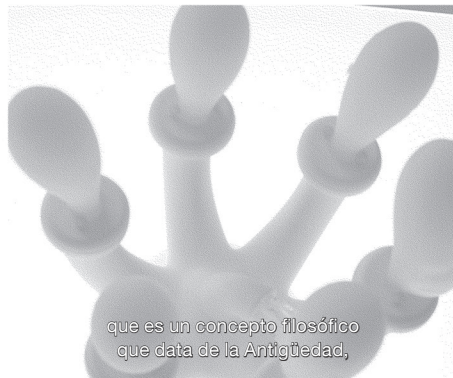
Ahí es donde nos encontramos por primera vez.



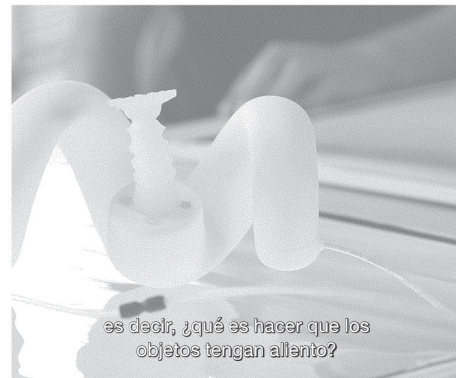
Fue en 2014, eso hizo que mi práctica explotara por completo,



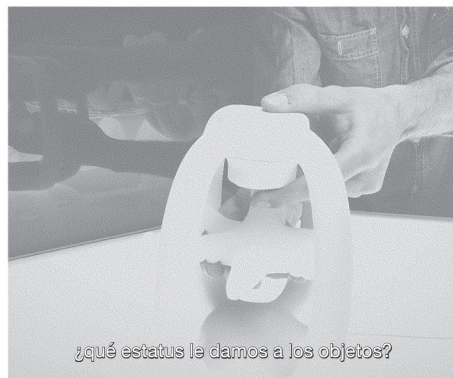
especialmente en torno a la cuestión del Pneuma



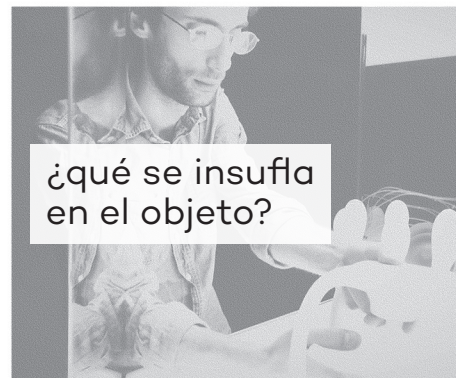
que es un concepto filosófico que data de la Antigüedad,



es decir, ¿qué es hacer que los objetos tengan aliento?



¿qué estatus le damos a los objetos?



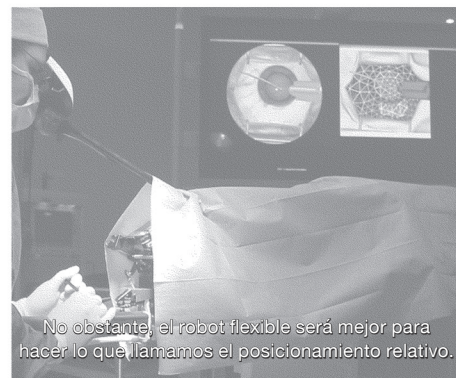
¿qué se insufla en el objeto?



Los robots rígidos están realmente hechos para posicionarse en el espacio.



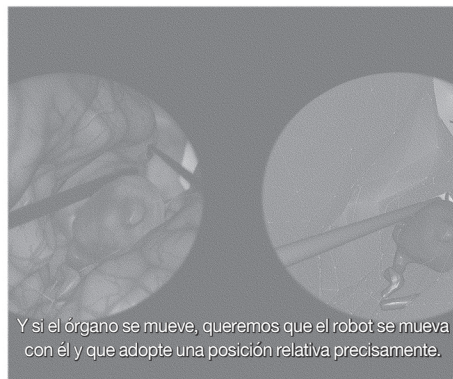
Le decimos: «ve a tales coordenadas en el espacio» y él se posicionará allí.



No obstante, el robot flexible será mejor para hacer lo que llamamos el posicionamiento relativo.

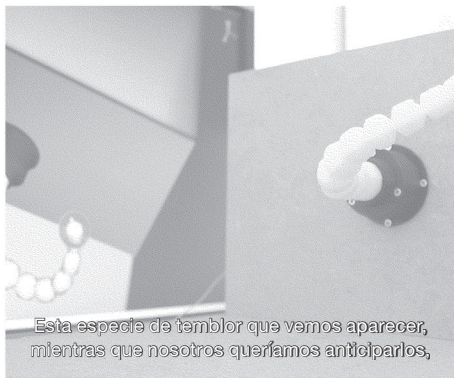


Por ejemplo para aplicaciones médicas, vamos a querer posicionarnos, con relación a un órgano.



Y si el órgano se mueve, queremos que el robot se mueva con él y que adopte una posición relativa precisamente.





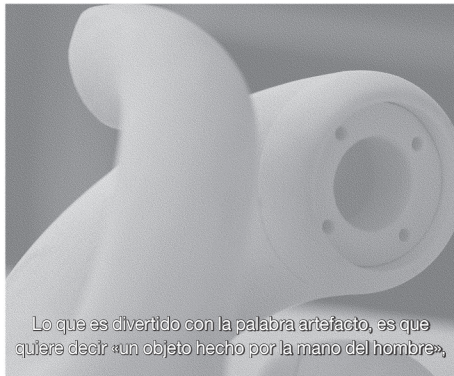
Esta especie de temblor que vemos aparecer, mientras que nosotros queríamos anticiparlos,



Tú intentaste apropiártelos un poco,



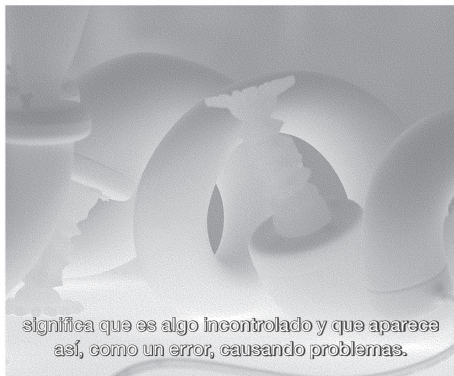
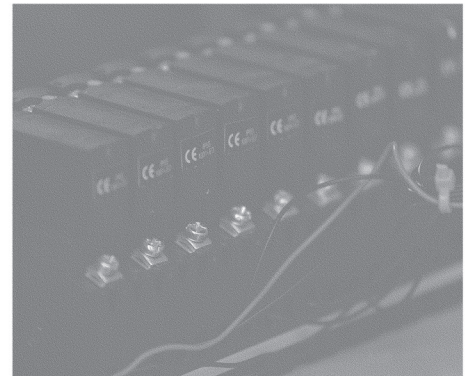
el artefacto



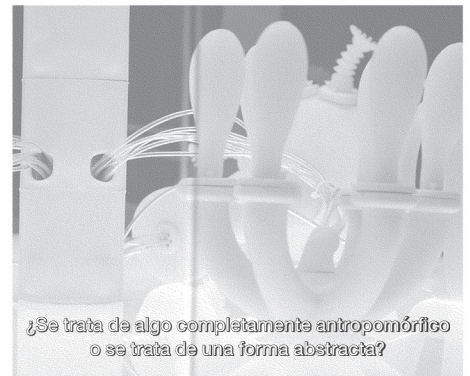
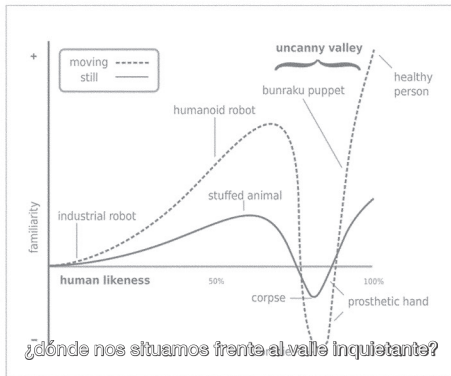
Lo que es divertido con la palabra artefacto, es que quiere decir «un objeto hecho por la mano del hombre»,



pero al mismo tiempo, en el mundo informático, incluso viene de la fotografía,



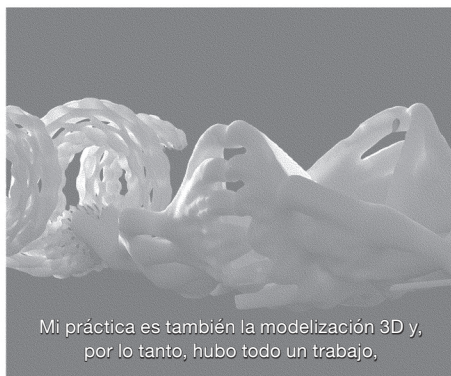
significa que es algo incontrolado y que aparece así, como un error, causando problemas.



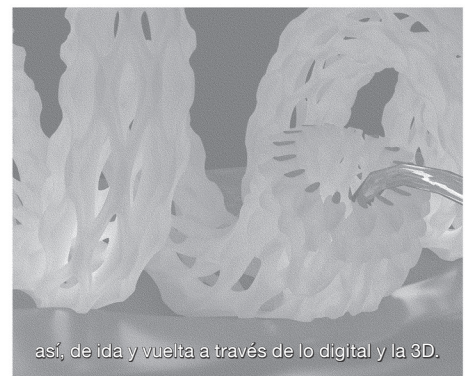
¿Se trata de algo completamente antropomórfico o se trata de una forma abstracta?



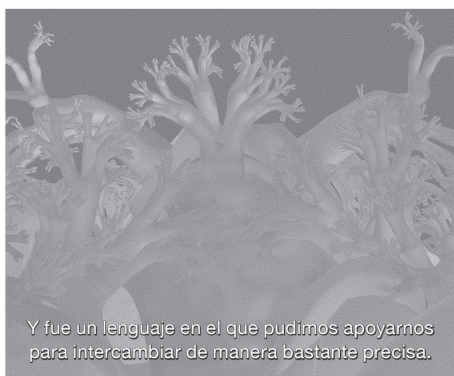
antropomorfizar objetos



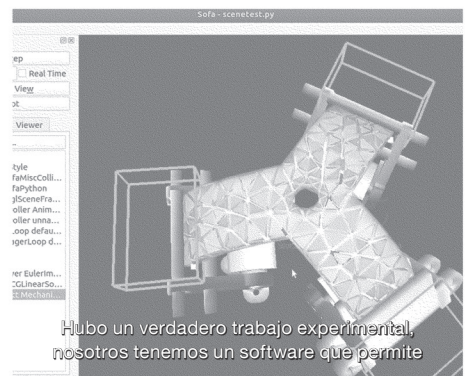
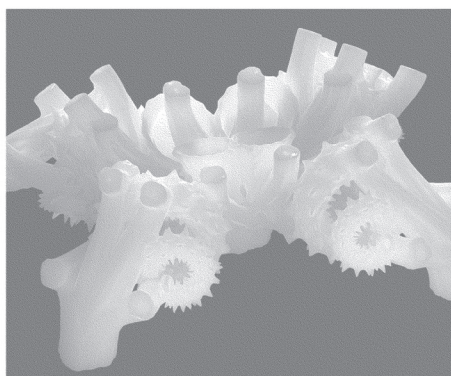
Mi práctica es también la modelización 3D y, por lo tanto, hubo todo un trabajo,



así, de ida y vuelta a través de lo digital y la 3D.



Y fue un lenguaje en el que pudimos apoyarnos para intercambiar de manera bastante precisa.



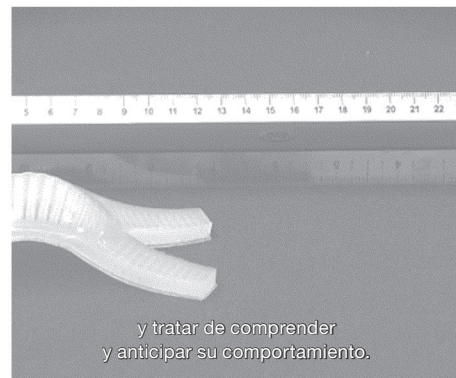
Hubo un verdadero trabajo experimental, nosotros tenemos un software que permite



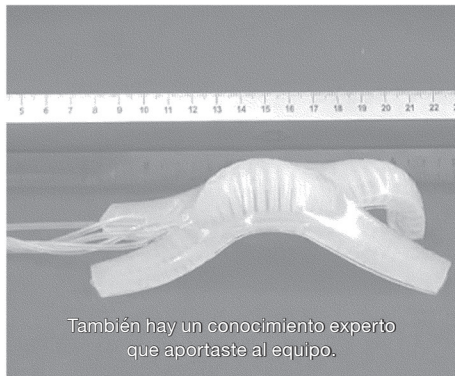
comprender el comportamiento mecánico,
la continuación de lo que habíamos investigado



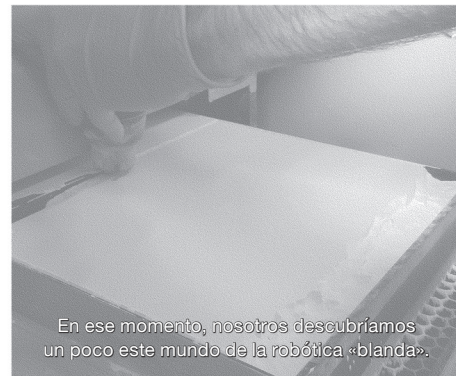
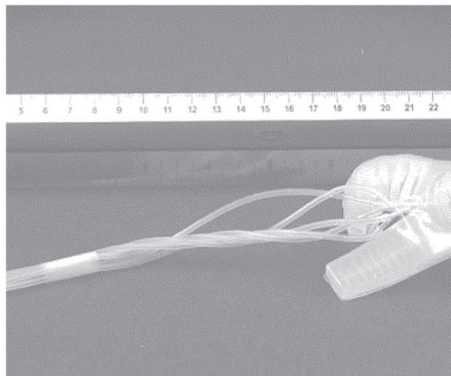
sobre los órganos, que es de hecho modelar estos
robots deformables con el software



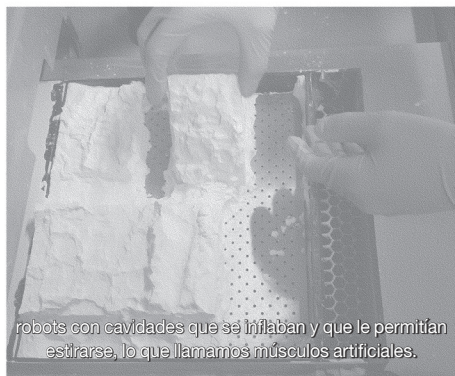
y tratar de comprender
y anticipar su comportamiento.



También hay un conocimiento experto
que aportaste al equipo.



En ese momento, nosotros descubríamos
un poco este mundo de la robótica «blanda».



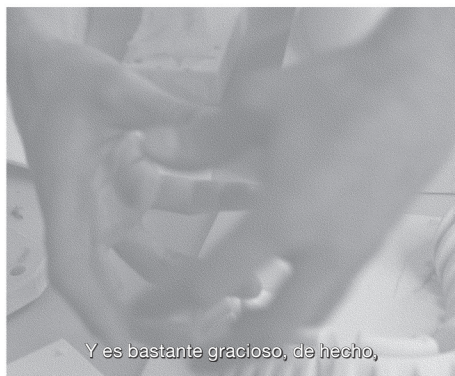
robots con cavidades que se inflaban y que le permitían
estirarse, lo que llamamos músculos artificiales.



Pero no teníamos experiencia.
Esto requiere experiencia en hacer moldes.



Fue también tu trabajo el que nos llevó a entender.
Porque no teníamos esa experiencia,



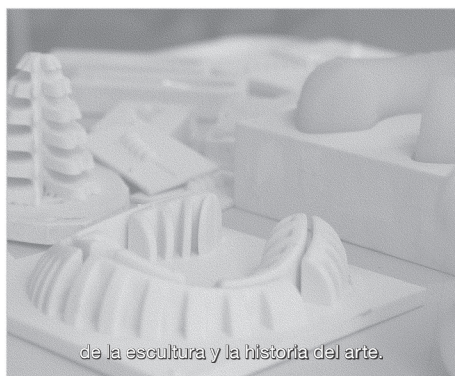
Y es bastante gracioso, de hecho,



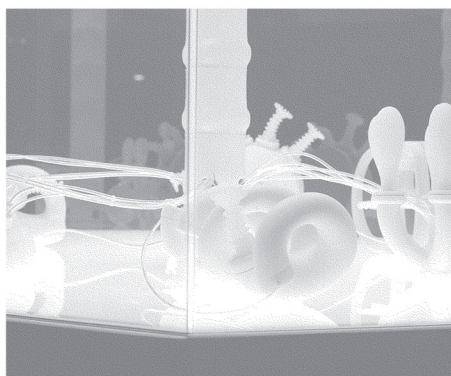
que haya interés por las ciencias,



por una especie de rama especializada



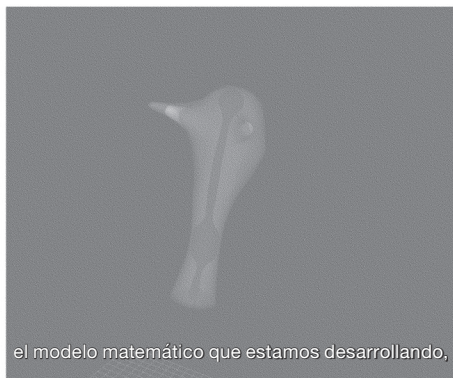
de la escultura y la historia del arte.



la maestría
de las formas



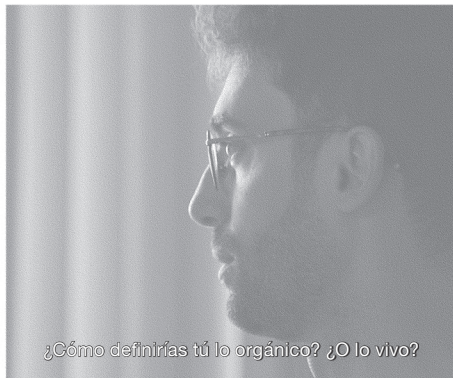
Lo que pudimos trabajar en eso es que,



el modelo matemático que estamos desarrollando,



no siempre coincide con la realidad.



¿Cómo definirías tú lo orgánico? ¿O lo vivo?

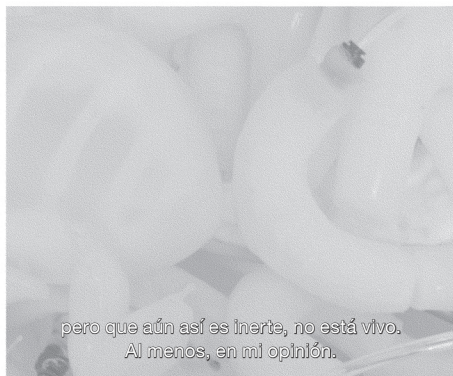


Creo que la frontera se volverá cada vez más fina.

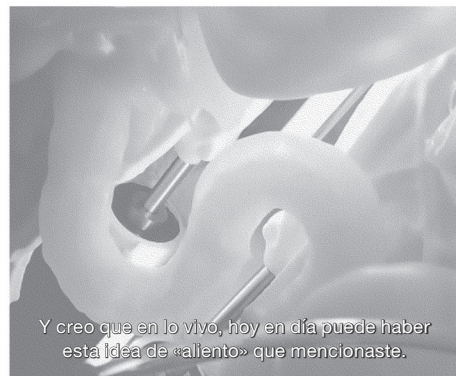


la frontera de lo vivo

hoy en día podemos hacer
un material que es biológico,



pero que aún así es inerte, no está vivo.
Al menos, en mi opinión.



Y creo que en lo vivo, hoy en día puede haber
esta idea de «aliento» que mencionaste.



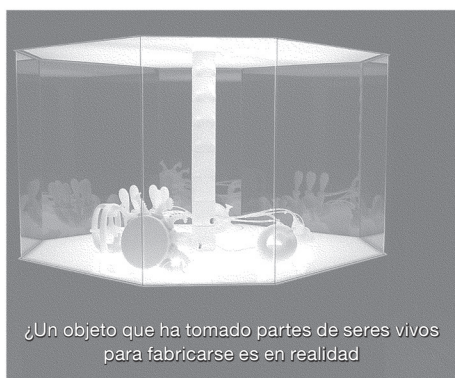
Es decir, hay como una especie de aliento vital,



en lo vivo que aún no está en los robots



¿Es ese objeto un ser vivo o no?

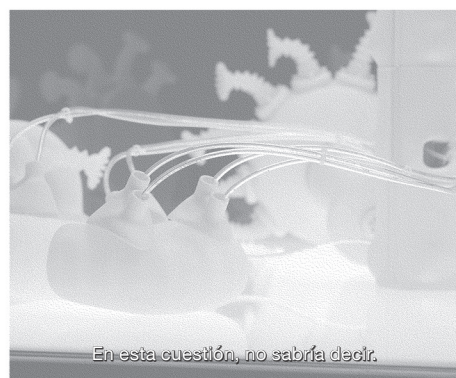


¿Un objeto que ha tomado partes de seres vivos
para fabricarse es en realidad



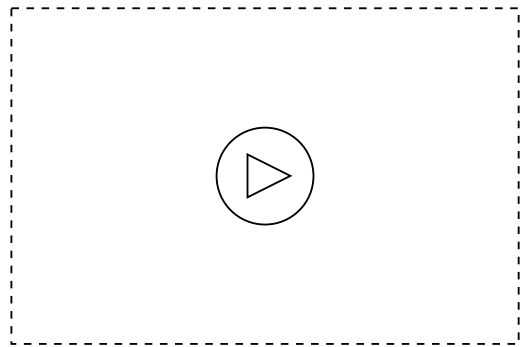
el híbrido y el humano

por ello un ser vivo?



En esta cuestión, no sabría decir.

Esta contribución ha sido publicada en
www.able-journal.org en el formato video.able:
www.able-journal.org/es/el-primer-aliento



créditos

autores:

Jonathan Pêpe, artista

Christian Duriez, director del equipo de investigación DEFROST, INRIA.

Jean-Jacques Gay, crítico de arte, periodista e investigador en el laboratorio Citu-Paragraphe

producción y montaje: Jean-Jacques Gay

mediación editorial: Jean-Jacques Gay

apoyo financiero:

Este artículo ha contado con el apoyo de la Chaire Beauté-s PSL – L'Oréal.

Exo-Biote, obra neumática y lumínica, Jonathan Pêpe, producida en Le Fresnoy, 2014-2015.

sobre los autores

Jonathan Pêpe es un artista y realizador formado en la École nationale supérieure d'art de Bourges y después en Le Fresnoy. Sus trabajos de investigación visual toman la forma de dibujos, películas, así como obras de vídeo, interactivas, digitales y robóticas. Produce ficción utilizando técnicas contemporáneas como el 3D y la robótica blanda.

<https://jonathan-pepe.com/>

Christian Duriez (PhD) es director de investigación en Inria y jefe del equipo DEFROST (DEFormable RObotic SofTware) (Universidad de Lille, École Centrale, Inria, CNRS). Está especializado en modelización mecánica, simulación y control de robots deformables, modelización por contacto y retroalimentación háptica en simulaciones quirúrgicas. El objetivo de sus investigaciones es estudiar las deformaciones en robótica con mayor detenimiento.

<https://team.inria.fr/defrost/>

<https://sofa-framework.org>

<https://insimo.com>

Jean-Jacques Gay (PhD) es comisario, crítico de arte, periodista e investigador en el laboratorio Citu-Paragraphe. También es autor, diseñador y director de películas, exposiciones y obras transmediáticas. Actualmente dirige el Festival accès(s) (cultures électroniques y colabora con Le Fresnoy - Studio national des arts contemporains y la AICA (Asociación Internacional de Críticos de Arte).

<https://acces-s.org>

referencias y derechos

referencias y derechos de imagen

Derechos de autor 2023 por los autores.
Reproducido con crédito a los autores.

referencias y bibliografía

Barad, Karen. 2007. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham, NC: Duke University Press.

Cassous Noguès, Pierre. 2014. *Les Rêves cybernétiques de Norbert Wiener*. Paris: Éditions du Seuil.

Coevoet, Eulalie; Morales-Bieze, Thor; Largilliere, Frederick; Zhang, Zhongkai; Thieffry, Maxime, et al. 2017. «Software toolkit for modeling, simulation, and control of soft robots». *Advanced Robotics* 31 (22): p. 1208-1224.

Duriez, Christian. 2013. «Control of elastic soft robots based on real-time finite element method». En *2013 IEEE international conference on robotics and automation*: p. 3982-3987.

Haraway, Donna. 2016. *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham: Duke University Press.

Mori, Masahiro. 1970. «Bukimi no tani gensho 不気味の谷現象» [«El valle inquietante»], *Energy* 7, n.º 4: p. 33-35.

Muller, Robert. 2006. *Les stoïciens, l'ordre et le monde*. Paris: Vrin.

Sers, Philippe. 1971. *Entretiens avec Nicolas. Schöffer*. Paris: Éditions Pierre Belfond.

Shepherd, Robert, et al. 2011. «Multigait soft robot». *Proceedings of the national academy of sciences* 108.51: p. 20400-20403. <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1116564108>

Stiegler, Bernard. 2020. *Qu'appelle-t-on panser ? T2: La leçon de Greta Thunberg*. Paris: Les Liens qui libèrent.

Soto, Ana M. et Sonnenschein, Carlos. 2006. *La société des cellules. Nouvelle approche du cancer*. Paris: Éditions Syllepse. https://www.syllepse.net/syllepse_images/divers/Syllepse-SdC-preface.pdf

Wiener, Norbert. 1948. *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MA: The MIT Press/ New York, NY: Wiley. https://uberty.org/wp-content/uploads/2015/07/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf

para citar este artículo

Pêpe, Jonathan, Christian Duriez y Jean-Jacques Gay. 2023. «El primer aliento: control relativo en robótica deformable». *Revista .able*: <https://able-journal.org/es/el-primer-aliento>

MLA	ES	Pêpe, Jonathan, Christian Duriez, y Jean-Jacques Gay. «El primer aliento: control relativo en robótica deformable». <i>Revista .able</i> , 2023. https://able-journal.org/es/el-primer-aliento
ISO 690	ES	PEPE, Jonathan; DURIEZ, Christian; GAY, Jean-Jacques. «El primer aliento: control relativo en robótica deformable». <i>Revista .able</i> [en línea]. 2023. Disponible en: https://able-journal.org/es/el-primer-aliento
APA	ES	Pêpe, J., Duriez, C., y GAY, J.-J. (2023). El primer aliento: control relativo en robótica deformable. <i>Revista .able</i> . https://able-journal.org/es/el-primer-aliento