

# inmaterial

DISEÑO, ARTE Y SOCIEDAD

Máquinas y organismos:  
Afecto, materia y performatividad  
entre arte, ciencia y tecnología



vol.10 | N°19 | 2025

ISSN 2462-5892

DOI [10.46516/inmaterial.v10.304](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.304)

Inmaterial 19  
Máquinas y organismos: Afecto, materia y performatividad entre arte, ciencia y tecnología

CATALOGACIÓN  
Inmaterial  
Volumen 10,  
número 19  
2025

ISSN Edición Digital  
2462-5892

Inmaterial está abierta a todas las opiniones pero no necesariamente se identifica con las de sus colaboradores.

Inmaterial is open to the viewpoint of its collaborators but doesn't necessarily support them.

[www.inmaterialdesign.com](http://www.inmaterialdesign.com)  
[info@inmaterialdesign.com](mailto:info@inmaterialdesign.com)



Edición  
Lúa Coderch  
Mariona Moncunill-Piñas

Coordinación editorial  
Mariona Moncunill-Piñas

Documentalista  
Sergi B. García

Diseño Gráfico  
Lluc R. Cucurella

Revisión ortotipográfica y de estilo  
Núria Masdeu Traduccions

Fotografía de la portada  
Marika Grasso,  
*Inert Matter* (2022).  
Touchscreen, diodes, and  
conductive thread.

Vanni Brusadin,  
*Universitat de Barcelona*

M<sup>a</sup> Àngels Fortea,  
*BAU, Centre Universitari d'Arts  
i Disseny de Barcelona*

Mariona Genís Vinyals,  
*BAU, Centre Universitari d'Arts  
i Disseny de Barcelona*

Luis Guerra,  
*University of the Arts Helsinki*

Josep Maria Marimon Soler,  
*BAU, Centre Universitari d'Arts  
i Disseny de Barcelona*

Mara Martínez Morant,  
*Institut Català d'Antropologia*

Jorge Luis Marzo,  
*BAU, Centre Universitari d'Arts  
i Disseny de Barcelona*

Ramon Rispoli,  
*Università degli Studi di Napoli  
Federico II*

Jaron Rowan,  
*BAU, Centre Universitari d'Arts  
i Disseny de Barcelona*

Mauricio Vico Sánchez,  
*Universidad de Chile*

Joan Lluís Bestard Camps,  
*Universitat de Barcelona*

Selina Blasco,  
*Universidad Complutense de  
Madrid*

Maureen Connor,  
*Queens University*

Manuel Delgado,  
*Universitat de Barcelona*

Elena Dellapiana,  
*Politecnico di Torino*

Joan Fontcuberta,  
*Fotógrafo y comisario de arte,  
trabajador independiente*

Enric Gaus,  
*Escola Superior de Música  
ESMUC*

Yaiza Hernández,  
*Goldsmiths, University of  
London*

Francisco Laranjo,  
*Universidade Lusófona*

Cynthia Lizette Hurtado  
Espinosa,  
*Universidad de Guadalajara*

Patricia Mayayo,  
*Universidad Autónoma de  
Madrid*

Florent Orsoni,  
*École de Design Nantes Atlan-  
tique*

Zenaida Osorio Porras,  
*Facultad de Artes de la Universi-  
dad Nacional de*

# Inmaterial 19

Máquinas y organismos: Afecto, materia y performatividad entre arte, ciencia y tecnología

## Editorial

---

004

Máquinas y organismos: Afecto, materia y performatividad entre arte, ciencia y tecnología

*Lúa Coderch, Mariona Moncunill-Piñas*

## Artículos

---

010

Let's Symbiose and Be With: A cross-disciplinary research and expression of amor mundi through electrifying living networks

*Anna Pasco Bolta, Robin Bonné, Jean Manca*

---

030

Amanita digital: hipervínculos entre arte y ciencia

*Marc Anglès*

---

054

Conductive Matter Through Material Methods

*Marika Grasso*

---

076

Volver al cuerpo a través de la máquina, ¿o la máquina ya es un cuerpo? Recuperando la materia visible a través de cables inconexos.

*Laura Subirats*

---

096

Comparing the Use of Scientific Software and Generative AI Art Tools: Exploratory research and future agenda

*Francisco Queiroz*

Miscelánea:

---

122

La ciudad como escena del Antropoceno en el libro-álbum *Tales from the Inner City* de Shaun Tan: encuentros entre especies

*Andrea Casals-Hill*

---

148

Una nueva erótica y geopolítica para el diseño chileno: Notas críticas.

*Juan Carlos Rodríguez Torrent, Rodrigo Vargas Callegari*

Editorial



Lúa  
Coderch

<https://orcid.org/0000-0001-7894-0906>

BAU, Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona  
(Barcelona, España)  
lua.coderch@bau.cat

Mariona  
Moncunill-Piñas

<https://orcid.org/0000-0002-9844-9089>

BAU, Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona  
(Barcelona, España)  
mariona.moncunill@bau.cat

# Máquinas y organismos: Afecto, materia y performatividad entre arte, ciencia y tecnología

Machines and Organisms: Affect, Matter,  
and Performativity across Art, Science, and Technology

Cómo citar este artículo:

Coderch, L. y Moncunill-Piñas, M. (2025). « Máquinas y organismos: Afecto, materia y performatividad entre arte, ciencia y tecnología». Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10 (19), pp 4-9

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.304](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.304)

Los encuentros entre artistas y diseñadores con científicos son cada vez más habituales, e incluso incentivados por programas de financiación tanto públicos como privados. Estos pueden tener lugar en el ámbito profesional del arte y el diseño, en el marco de la divulgación científica y artística, o como parte de una investigación científico-académica. Los motivos que impulsan estos diálogos son también diversos —y a menudo poco explicitados o cuestionados—, al igual que lo son el origen y el contexto de dichas colaboraciones: iniciativas de centros de arte y estudios de diseño, modalidades de residencia en fábricas de creación, programas de becas de entidades financieras, líneas de investigación de universidades, convocatorias de investigación financiadas por las administraciones, departamentos de transferencia de centros de investigación, etc.

La tipología de las colaboraciones varía en cada caso: puede darse de forma simétrica entre dos individuos (un/a artista o diseñador/a y un/a científico/a), entre un individuo (normalmente del ámbito artístico o del diseño) y una institución de investigación (habitualmente científica), o entre instituciones que ponen en relación sus recursos, proyectos y equipos.

Este tipo de colaboraciones, con todas sus diferencias y matices, conllevan importantes retos epistemológicos y metodológicos que deben ser analizados, compartidos y debatidos, con el fin de facilitar, enriquecer y complejizar el diálogo. A ello se suma la dificultad de integrar estos proyectos dentro de las exigencias académico-laborales de artistas/diseñadores (académicos o no) y científicos, condicionadas en gran medida por los recursos disponibles: tiempo de trabajo, personal especializado, financiación, herramientas, espacios como talleres o laboratorios, etc. También influye en ello el rédito académico que ambas partes pueden obtener, limitado por agencias de evaluación que aún no han resuelto cómo valorar investigaciones de esta tipología, o por instituciones contratantes sujetas a ciertos tipos de resultados en función de criterios de financiación o legitimidad científica.

En este contexto complejo y desafiante, surgen iniciativas que, lejos de esquivar las tensiones estructurales, epistémicas y metodológicas, las asumen como parte constitutiva de su práctica. Es precisamente en ese terreno de fricción donde se están gestando propuestas innovadoras que exploran nuevas formas de pensar y hacer en la intersección entre arte, ciencia y tecnología. Estas experiencias no solo buscan resolver problemas técnicos o conceptuales, sino que abren espacios para imaginar otras formas de colaboración, conocimiento y sensibilidad.

Los artículos que reúne este número de *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, abordan estas intersecciones desde enfoques performativos, especulativos y críticos, proponiendo lecturas que desbordan las divisiones tradicionales entre arte y ciencia, cuerpo y máquina, naturaleza y tecnología. Desde bacterias que transmiten afectos eléctricos hasta granjas de setas digitales, pasando por cuerpos que interactúan con pantallas desechadas, impresoras 3D como compañeras de habitación y el uso crítico de la inteligencia artificial generativa, los artículos reunidos conforman una cartografía diversa de experimentación y reflexión. Estas propuestas no solo presentan investigaciones formales, sino que también se constituyen como ejercicios de pensamiento encarnado y situado que reconfiguran los modos de producción y percepción del conocimiento.

Anna Pasco Bolta del Center for Electromicrobiology del Institut for Biologi de la Universidad de Aarhus de Dinamarca, junto con Robin Bonn e y Jean Manca de X-LAB de la Universidad de Hasselt de B elgica firman el primer artículo titulado «**Let's Symbiose and Be With: A cross-disciplinary research and expression of amor mundi through electrifying living networks**». En  el dan cuenta de su trabajo colaborativo y performativo con bacterias cable, capaces de transportar energía a través de sus cuerpos, y a través de las que envían declaraciones de amor y preocupación hacia y por la vida en el planeta.

El artículo «**Amanita digital: hipervínculos entre arte y ciencia**», de Marc Angl s (facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona) plantea un trabajo de

investigación artística que se basa en un paralelismo tecnológico y metafórico entre dos tipologías de setas: las micológicas y los LED azules. A partir de la creación de una granja de setas digitales de dicho color, Anglès fuerza los límites entre tecnología, naturaleza y sociedad para indagar sobre el malestar generalizado que proviene del empacho tecnológico a través de las pantallas, eso es, de los LED azules.

Marika Grasso escribe su artículo «**Conductive Matter Through Material Methods**» desde el Lab4Living de la Shieffield Hallam University de Reino Unido para presentarnos su investigación artística acerca del tacto tecnológico y sus dimensiones afectivas. A través de la reutilización y reconexión de pantallas táctiles desechadas y los cuerpos de los visitantes a su exposición *Inert Matter* (2022), explora las posibilidades de la intimidad especulativa y el compromiso sensorial.

«**Volver al cuerpo a través de la máquina, ¿o la máquina ya es un cuerpo? Recuperando la materia visible a través de cables inconexos**» es el título de la propuesta de Laura Subirats, investigadora predoctoral de BAU Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona. A medio camino entre el ensayo y la propuesta analítica, Subirats explora la impresora 3D con la que convive como agente de cocreación, resistencia al productivismo y revinculación de lo digital con el cuerpo. Su texto, además, desafía los límites del texto académico con una estructura polifónica que pone en juego los procesos mismos de pensamiento, algo que ya abordamos en el número «**Poner en juego la escritura**» (*Inmaterial*, Vol. 7, Núm. 14, 2022).

Francisco Queiroz, desde la School of Design de la Universidad de Leeds (Reino Unido), cierra la sección principal con «**Comparing the Use of Scientific Software and Generative AI Art Tools: Exploratory research and future agenda**». Su propuesta analiza, mediante revisión bibliográfica y encuestas a científicos y creadores visuales, cómo éstos usan y se relacionan con las herramientas de inteligencia artificial generativa en el día a día de su trabajo. Su objetivo es comprender las similitudes y diferencias en sus prácticas, y proponer nuevas vías de análisis y desarrollo para la IAG.

Además, este número incluye dos artículos en la sección **Miscelánea**, que, aunque ajenos al eje temático central, dialogan con líneas abordadas en el número «**Cosmologías en abundancia para las artes y el diseño**» (Vol. 9, Núm. 17).

Andrea Casals-Hill, de la Universidad Finis Terrae de Santiago de Chile, firma el artículo «**La ciudad como escena del Antropoceno en el libro-álbum *Stories from the Inner City* de Shaun Tan: encuentros entre especies**». En él observa cómo los relatos de dicho libro-álbum se alejan del paradigma antropocéntrico desde una perspectiva interespecie a través de un análisis de temas, estructura, enfoque e ilustraciones de algunos de los relatos.

Finalmente, el artículo «**Una nueva erótica y geopolítica para el diseño chileno. Notas críticas**» de Juan Carlos Rodríguez Torrent y Rodrigo Vargas Callegari (Universidad de Valparaíso, Chile), es una propuesta con una mirada decolonial que, a través de entrevistas a profesionales y académicos, cuestiona el modelo neoliberal en el diseño chileno y plantea un reposicionamiento ético, ambiental y social en sintonía con las exigencias del presente y del porvenir.

# Lúa Coderch

Artista, investigadora y profesora en BAU, Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona. Es Licenciada en Bellas Artes, Máster en Producciones e Investigación y Doctora en Estudios Avanzados en Producciones Artísticas por la Universidad de Barcelona. Combina prácticas narrativas y prácticas escultóricas y objetuales en videos, performances e instalaciones que configura como dispositivos de investigación. Estos dispositivos están diseñados como instancias para permitir la exploración de la dimensión superficial, estética y fenomenológica de nuestra vida común.

Artist, researcher, and professor at BAU. She holds a Bachelor's degree in Fine Arts, a Master's in Production and Research, and a PhD in Advanced Studies in Artistic Production from the University of Barcelona. Her work combines narrative practices with sculptural and object-based approaches through videos, performances, and installations conceived as research devices. These devices are designed as frameworks to explore the superficial, aesthetic, and phenomenological dimensions of our shared everyday life.

# Mariona Moncunill-Piñas

Editora de la revista Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, artista, investigadora y docente de los grados en Diseño y en Bellas Artes en BAU. Doctora en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la UOC, máster en Gestión Cultural y Licenciada en Bellas Artes por la Universitat de Barcelona.

Editor of the academic journal Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad. Artist, teacher and researcher at BAU. PhD in Information and Knowledge Society (UOC), master in Cultural Management and Bachelor Degree in Fine Arts from Universitat de Barcelona.



Artículo



# Anna Pasco Bolta

<https://orcid.org/0009-0003-1042-3189>

Independent artist and researcher  
studio@annapascobolta.com

# Robin Bonn 

<https://orcid.org/0000-0003-1659-1127>

Center for Electromicrobiology  
(Aarhus, Denmark).  
info@robintalkscience.com

# Jean Manca

<https://orcid.org/0000-0002-3290-0308>

X-LAB, Universiteit Hasselt (Diepenbeek, Belgium)  
jean.manca@uhasselt.be

# Let's Symbiose and Be With: A cross-disciplinary research and expression of amor mundi through electrifying living networks

Simbioticemos y estemos con el otro: una investigación y expresión transdisciplinaria del amor mundi a través de redes vivas electrizantes

Recibido: 09/11/2024

Aceptado: 09/04/2025

Cómo citar este artículo:

Pasco Bolta, A.; Bonn , R. y Manca, J. (2025) «Let's Symbiose and Be With: A cross-disciplinary research and expression of amor mundi through electrifying living networks». Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(19), pp 10-29

DOI [10.46516/inmaterial.v10.241](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.241)

## Keywords:

Interdisciplinary, cable bacteria, art-science, bioelectricity, symbiosis

## Palabras clave:

*interdisciplinariedad, bacterias cable, arte-ciencia, microbiología, biodiversidad*

## Abstract

The sand of the seafloor is filled with electricity. Although it has been like that for millions of years, only about a decade ago, a group of Danish researchers found out that a microscopic hair-like bacterium is responsible for it. These so-called cable bacteria make electrical wires to transport energy over their bodies – a formerly unknown form of life. This unique creature has made scientists excited, intrigued and ... in love. The bacterium attracted a lot of interested minds to Denmark. The fascination for cable bacteria crosses all fields of knowledge, initiating the collaborative project between art and science and thus giving the opportunity for different audiences to feel connected to the subject, regardless of their profession or background. The result was an exciting collaboration between scientists Robin Bonné and Jean Manca, and artist Anna Pasco Bolta, to create an art performance where a cable bacterium was fished from the mud and a love letter was read through a cable bacterium. Through the joint cross-disciplinary love letters of artist and scientists, they express their shared amor mundi, love for life and the world, together with their concerns and critical questions related to the fragile connections between life and the world. The cross-fertilisation of this scientific and artistic research connects fundamental questions on biosphere and technosphere, life, love and technology, symbiosis through electrical networks in nature and in our connected digital world. The artwork travelled around Europe, Canada and Egypt, and included a performance in front of 1500 microbiologists.

## Resumen

La arena del fondo marino está llena de electricidad. Aunque ha sido así durante millones de años, fue solo hace una década que un grupo de investigadores daneses descubrió que una bacteria microscópica con forma de pelos es la responsable de ello. Estas bacterias, denominadas bacterias cable, crean «cables» para transportar energía a través de sus cuerpos, una forma de vida hasta ahora desconocida. Esta criatura única ha emocionado, intrigado y hasta enamorado a los científicos. La bacteria ha atraído a muchas mentes interesadas hacia Dinamarca. La fascinación por las bacterias cable cruza todos los campos del conocimiento, y de esta forma ha dado inicio a un proyecto colaborativo entre arte y ciencia, lo que da la oportunidad a diferentes públicos de sentirse conectados con el tema sin importar su profesión o formación. El resultado fue una emocionante colaboración entre los científicos Robin Bonné y Jean Manca y la artista Anna Pasco Bolta, quienes realizaron una actuación artística en la que una bacteria cable fue extraída del barro y una carta de amor fue leída a través de varias bacterias de cable. Por medio de las cartas de amor cruzadas entre los artistas y los científicos, expresan su amor compartido por la vida y el mundo, junto con sus inquietudes y preguntas críticas relacionadas con las frágiles conexiones entre la vida y el mundo. La fecundación cruzada de esta investigación científica y artística conecta cuestiones fundamentales sobre la biosfera y la tecnosfera; la vida, el amor y la tecnología; la simbiosis a través de las redes eléctricas en la naturaleza y en nuestro mundo digital conectado. La obra de arte viajó por distintos países de Europa, Canadá y Egipto, entre los que fue realizada una actuación frente a mil quinientos microbiólogos.

# Introducing Cable Bacteria

The sand of the seafloor is filled with electricity (Nielsen *et al.*, 2010). In the depths of the oceans, a bacterium as thin as spider silk transports electrical energy up and down in the sediment (Pfeffer *et al.*, 2012). While it does so merely to stay alive, it shapes its environment by doing so (Nielsen & Risgaard-Petersen, 2015).

These microbes are called cable bacteria, more specifically, the genera *Electronema* and *Electrothrix* of the family *Desulfobulbaceae*. They form long chains of thousands of cells all on top of each other. Although as skinny as a few micrometres (more than ten times thinner than one of our hairs), they can grow as long as a few centimetres. Yet we do not call this chain a colony: the chain is considered as one single organism, as they share an outer membrane that connects all the cells with each other. Within this membrane, a unique network of electrical wires runs all along the length of the bacterium (Thiruvallur Eachambadi *et al.*, 2020), with which they transport electrical energy to all the cells. It is something extraordinary in nature.

# Unique Electrical Organisms

The electrical network shows that the way cable bacteria live is unseen anywhere else in nature (Meysman, 2018). All life forms (bacteria, plants, animals, all the cells in our bodies) need to eat and breathe to gain energy. The food for every organism might be different, but almost all multicellular life breathes through oxygen. Wherever an organism might live, and whatever it might live off, food and oxygen are usually readily available. For humans, the food we consume and the oxygen we breathe is taken into our bloodstream, where it gets transported to all of our cells. This way to gain energy with a very close proximity to food and oxygen was considered a general rule for all oxygen-breathing multicellular life, until we got to know cable bacteria.

Cable bacteria live in the coastal sea sand where oxygen and their favourite food hydrogen sulphide ( $H^2S$ ) are both present. Yet the food and oxygen are not in close proximity in comparison with the micrometre size of cable bacteria cells, as the sulphide is buried centimetres (i.e.

Figure 1 View of a cable bacteria. Photo credit: Robin Bonn 



a thousand times the diameter of cable bacteria cells) deep in this sediment, while oxygen is only to be found at the top. Therefore cable bacteria display the ingenious feature of forming long chains of thousands of cells, that stretch centimetres long, to reach for both nutrients. The bottom cells eat for the whole organism and send energy up the chain in the form of electricity. The cells at the top use this energy to stay alive, and breathe oxygen for the whole organism.

By transporting electricity, cable bacteria create a measurable electric field in the sediment, which has an influence on the chemistry and biology around them (Nielsen & Risgaard-Petersen, 2015). The electric field moves charges around, changing the availability of different compounds in the soil. Furthermore, other microorganisms interact with cable bacteria by bumping into them for a so-far unknown reason (Bjerg *et al.*, 2023).

Although a unique lifeform, they seem to be ubiquitous on the planet (Dong *et al.*, 2024). They were first discovered in sea sediment, but were soon found in the sediments of lakes and ponds, in the deep sea, in thermal vents, above the arctic circle and on all continents. Evolutionary studies indicate that they have been around for hundreds of millions of years, yet they had never been described before (Kjeldsen *et al.*, 2019).

## From Biological Electrical Networks to the Internet of Things

Although cable bacteria are found everywhere and have a significant impact on their ecosystem, they remained completely unnoticed to humans until a decade ago. The transparent filaments are visible to the naked eye, but easily mistaken for a plant fibre.

It was only because a group of researchers based in Aarhus (Denmark), found an oddity in the chemistry of the sediment that humans discovered them.

The sediment at the coasts of Aarhus was more acidic than usual, and two chemical reactions centimetres away from each other were coupled (Nielsen *et al.*, 2010), something that could only be explained by electrical currents running vertically in the sediment. After a long investigation, the Danish researchers found out that silk-like bacteria were responsible for this transportation of electricity (Pfeffer *et al.*, 2012).

The obvious question arose whether the electrical signals of these bacteria could be measured in the lab. This sparked the interest of different scientists from all over the world, including electrochemists, molecular biologists, environmental scientists and physicists, and is how physicists Jean Manca and Robin Bonné got involved.

In collaboration with the team of Filip Meysman in Belgium, Jean Manca and his research group managed to connect cable bacteria to electrodes, showing that the network found in these bacteria conducts electricity both within and out of their habitat (Meysman *et al.*, 2019). Cable bacteria were able to conduct electricity when placed dry between two electrodes, just like a copper wire does.

Jean Manca and Robin Bonné's excitement led them to investigate further whether these bacteria could one day be used for biological electronics, and thus reduce the amount of e-waste. Every year, more than 40 million tons of electronic waste gets created worldwide, of which only 20% gets recycled. It is possible to make different parts of our electronics biodegradable – like bioplastics or degradable glass – but finding a biological alternative

to the toxic electronic components has been hard (Bonné & Wouters, 2022).

Jean Manca, Robin Bonné and their team investigated the electrical properties of cable bacteria, testing them at different temperatures and in different atmospheres for their conductive and transitive properties (Bonné *et al.*, 2020). It seems that cable bacteria are strong electricity conductors, with conductivities similar to those of organic electronics already in use today (e.g. OLED-TVs). Furthermore, they have the properties of a transistor, the small building block for computations in computer chips. For the first time, electronic information could be sent over centimetres through a single biological organism.

## Artistic Research Meets Scientific Research

The exploration of the materiality of information and media technology and its relation to life has been a subject of study for the artist in recent years. Rethinking new electronic devices and modes of existence was the common ground between the scientists and the artist. Anna Pasco Bolta's research is based on this interest in how life is given through symbiotic relationships with other species and the environment led her to focus on ecosystems of microorganisms.

Information and media technology is never ephemeral, it leaves traces that are intimately connected to the earth, air and water. Therefore, Anna Pasco Bolta was investigating how organic materials support the development of information technology and how the devices of this technology return to nature.

A characteristic of her artistic proposals is to 'let things be'. In this existentialist practice, she constructs scenarios based on questions about life and different forms of existence, about ways of feeling and communicating, and then letting things be. It's not necessarily about where they end up or how they stay. Rather, it is about the process of transformation of subjects and objects

and the transformation of the audience, the proactive actors in the aesthetic and conceptual works.

During her artistic research residency in Denmark, she was developing sculptures with bacterial ecosystems from contaminated environmental soils. The curiosity to know who was behind these colours led her to cross paths with a cable bacterium. She could not believe her eyes and, as if it were a movie, discovered that the scientist who was aware of the existence of these fascinating bacteria was 50 km away from her studio.

The 6&6 art and science initiative (Clark *et al.*, 2020), exemplifies how transdisciplinary collaborations between art and science can flourish when rooted in a shared passion for the subjects being explored. This shared enthusiasm often begins with a spark of curiosity and is sustained by the courage to put aside possible embarrassments and introduce oneself to someone unknown, i.e. engage with the unfamiliar. In this case, the invitation arrived within a few days, and with it, the artist's fascination for cable bacteria deepened. The initial conversations between the scientists and the artist flowed organically because they both shared this mutual curiosity and drive.

## A Letter to CB

My love, with you I have discovered that love is not just a feeling. It is a place, it is a shelter. Love is to be found and to find another. As I place my cheeks in the cold structure that holds you, I dive in your known habitat and siento que eres mi lugar. I have found you, you are all I have dreamt of. You brought some beauty in to my days (Pasco Bolta, 2024).

Relationships begin with a discovery, an awareness of the presence of the other. The tradition of writing letters to express emotions and feelings towards something beyond oneself has deep roots, with some writers even addressing other species. One notable example is E. B. White, who, in his *Letters of E. B. White* (1976), writes to his pet duck Stanley, showing a reflective and heartfelt connection to an animal. This form of communication, though unconventional, reflects the human tendency to reach out to those outside our own species to express affection and understanding.

The fascination shared between the artist and the scientists materialised with the performative installation “Let’s Symbiose and Be With”, which consists of a series of love letters addressed to and transmitted electrically by cable bacteria. The decision to write love letters to the cable bacteria arose from the artist’s deep fascination with the organisms, a feeling that the scientists understood perfectly. This emotional connection drove the artist to express her feelings in the form of a love letter, as she

found herself in a state of awe and admiration, almost as if she were in love with the bacteria. The act of writing a letter, in this case, became a way to materialise her emotional bond, translating her fascination into a form that both celebrated and explored the unique relationship between humans and other species. The work exemplifies how each discipline, from its field of knowledge, tries to understand reality and its inner workings. While the methodologies and approaches may appear different at first glance, both collaborators soon realised that the primary distinction lay in the languages and forms they used, rather than in the fundamental questions they were asking.

The artist created four love letters addressed to the cable bacteria, which provide a double reading of the physiological properties of the bacteria as a metaphor: the fact that the bacteria are electric and can electrify, ‘that you are and you make me electric’ (Pasco Bolta, 2024), the fact that it is a long-distance relationship existing on both micro and macro scales, ‘Baby, our love is a long-distance electrical split’ (Pasco Bolta) or the fact of connectivity ‘*Si perdemos esta conexión, verás cómo seré yo la mala. Probablemente tu cuerpo eléctrico pueda no encontrarme.*’ (‘If we lose this connection, you’ll see how I’ll be the bad guy. Your electric body will probably not be able to find me’ (Pasco Bolta)).

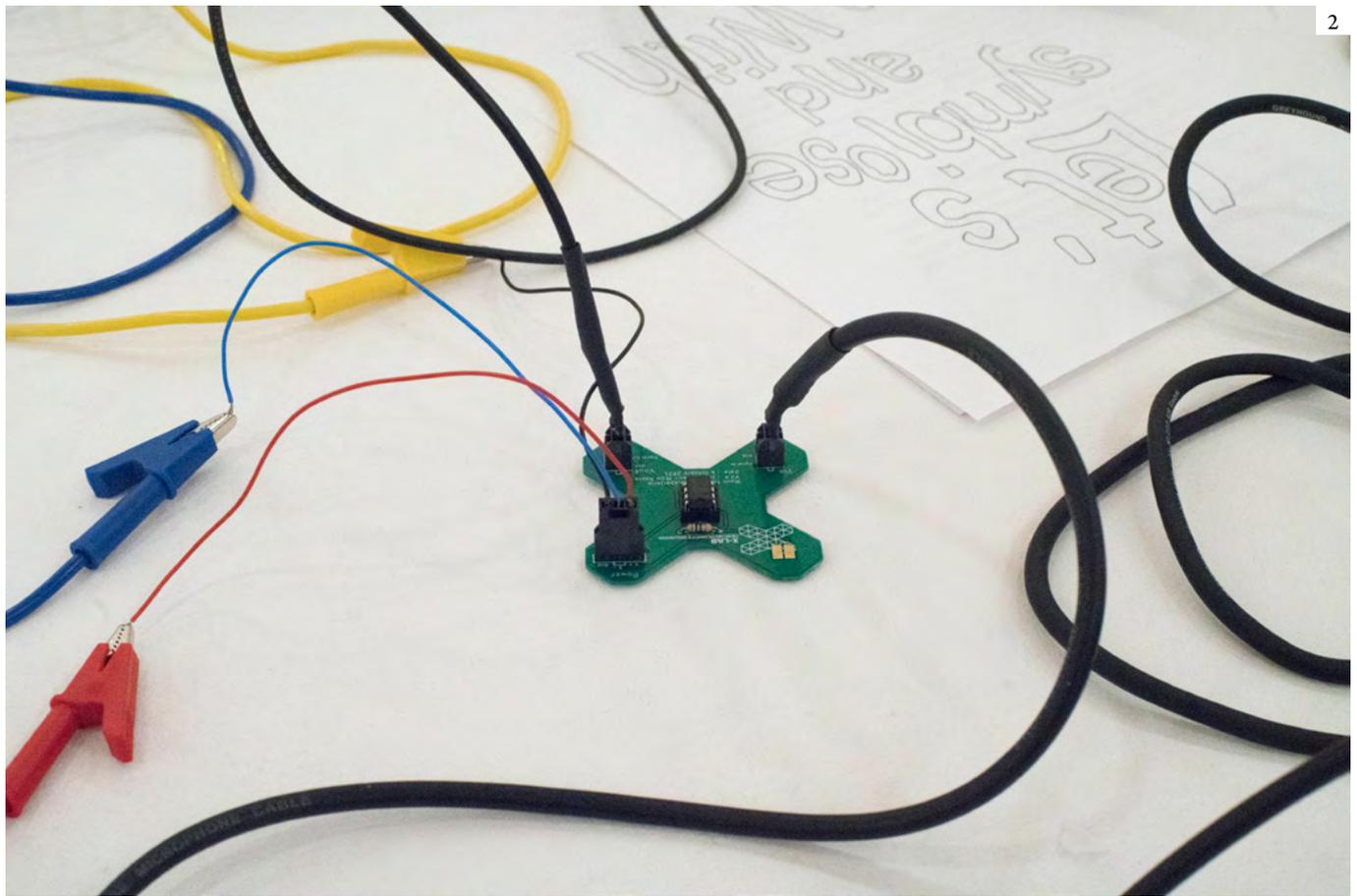


Figure 2 Installation circuit. Photo credit: Anna Pasco Bolta

# Reading the Love Letter to Cable Bacteria

The fact that the letters were addressed to the cable bacteria, gave rise to the question of whether it would be possible to read the letter to the bacteria themselves.

So far, cable bacteria cannot be grown in isolation. They are bound to the specific conditions of the sediment for growth, for reasons that are unknown up to now. Robin Bonné and his colleagues do multiple investigations on the survival of bacteria in other environments, for example on a carbon electrode. Imagining different ways to exist is the basis of the collaboration between Robin Bonné and Anna Pasco Bolta. During one of the visits to the lab, Anna Pasco Bolta started to imagine different ways to communicate and asked Robin Bonné the question, 'If the bacteria can conduct an electrical signal, it means that I can pass an audio signal, that my voice could pass through your body.' Robin Bonné smiled and presented her with his past research in collaboration with scientist Jean Manca, in which they used the cable bacteria in an electrical circuit to transmit music. In one such experiment, a single cable bacterium was fished out of the mud under a microscope, washed in ultrapure MilliQ water, and placed on the circuit, forming the connector between a smartphone and a loudspeaker. With this, the song *Bad Guy* by Billie Eilish was played through the microbe.

The circuit is constructed from two gold electrodes of about  $10 \text{ mm}^2$  that are positioned 0.5 mm apart. The space between

these is where a (number of) cable bacterium filament(s) is meant to be placed. Both contacts are connected to a small operational amplifier that will amplify the tiny current that flows between the two gold electrodes. For this project, the circuit was redesigned so that the input signal was a microphone, while the output signal remained connected to a speaker. In this configuration, any audio signal that is spoken into the microphone travels through the cable bacteria and is amplified to end up at the speaker.

The performance itself is an immersive exploration of these principles. The artist prepares the cable bacteria by 'fishing' them from the sediment, cleaning them and constructing a 'skeleton' using soap. Once the bacteria are ready, she reads four love letters aloud consecutively, while a live sound composition by *thatsoundsmart* (Martin Linka) accompanies her words. This creates an intimate, multisensory experience where the bacteria act as both the medium and the metaphor for connection, bridging the microscopic and human worlds through sound and poetry.

## Collaboration

The collaboration between the scientists and the artist in this case arose from a common interest in cable bacteria and the individual initiative and genuine interest of the people involved, especially since there was no pre-established framework or specific programme to bring the two disciplines together and no external funding was created for it. This entailed some key conditions regarding personal motivation, funding, time and infrastructure resources.

Without a formal support programme, genuine interest in learning and approaching the other discipline is essential. It became the driving force that initiated and sustained the collaboration, prompting both parties to engage autonomously and align their expectations intuitively, without knowing exactly where the process would lead. This collaboration exemplifies a shift in perspective, where the focus moves away from immediate deliverables and toward the process itself. While there is confidence that there will be an outcome, it is not the primary driver of the work.

As in any project, financing is usually a challenge. In this case, the first phase of the collaboration was possible because the artist was already in the city as part of an artistic research residency. This facilitated coordination and allowed for a funded first stage. Subsequently, the resources were obtained by sharing the financing between the University (which provided the circuit for the work) and the artist herself and the cultural institutions interested in presenting the work

(which covered the materials for the installation). The collaboration was characterised by its fragmented funding and the need to constantly adapt to the available sources of support.

In terms of the time commitment of both parties, there was a great difference in availability and priority within their agendas. For the artist, the collaboration was one of her main activities, which allowed for complete dedication. For the scientists, however, it was an additional project, carried out in their spare time alongside other responsibilities.

In terms of infrastructure, the laboratories and workshops of the University and the Scientific Research Centre played a central role, providing access to tools and technical materials. This physical space became a key site of experimentation and creation. In addition, videoconferences extended the collaboration into a virtual environment, ensuring continuity and communication across distances. This aspect aligns with Daniel López del Rincón's (2015) observation that while the laboratory has traditionally been the domain of experimental sciences, it has also been adopted by the arts as a space of experimentation and innovation. However, in bioart, artists work within scientific laboratories in their original form, utilising these highly specialised spaces not just as sources of techniques and materials but as integral parts of the creative process. This blurring of boundaries transforms the laboratory into a place where disciplines converge, challenging traditional roles and fostering new interpretations of biotechnological processes through an artistic lens. In general, the collaboration

addressed the need to be adaptive and flexible in terms of resources and time, relying heavily on personal commitment.

Despite logistical challenges, sustaining joint work was made possible by the collaboration of different institutions. Beyond these practicalities, the collaboration echoed a defining characteristic of the 6&6 programme (Clark et al., 2020): the joy and playfulness that the initiative fosters by bringing together artists and scientists from entirely different personal and professional worlds, creating unexpected connections and a vibrant sense of community. This element of play not only enriches the creative process but also cultivates a deeper appreciation for the environment and a broader openness to integrating artistic and scientific approaches in one's work.

This collaboration is an illustration that – besides the financial and logistical aspects – openness, shared interests, enthusiastic drive, mutual respect and the willingness to try to understand each other's language are crucial foundations for developing a successful transdisciplinary collaboration. In this transdisciplinary collaboration, the artist and scientists have found common ground and symbiosis – through the electrifying cable bacteria – to express their shared *amor mundi*, or love for life and the world, together with their concerns and critical questions related to the fragile connections between life and the world.

## Let's Symbiose and Be With: The Result

This interaction with cable bacteria places the work within a tradition of artistic exploration of interspecies relationships, particularly in the realm of bioart. Heather Barnett's practice with *Physarum polycephalum* (slime mould) serves as a compelling example of how the arts have long engaged with non-human organisms to question, learn and collaborate. Barnett reflects on her work, stating, 'my understanding of the organisms' preferences and their underlying physiological mechanisms grew through a combination of empirical study, coupled with explicit knowledge gleaned from the abundant scientific papers.' (Barnett, H., 2023). Her approach intertwines empirical observation with artistic curiosity, creating a space where learning from and with the organism becomes central to the creative process.

Both Barnett's work and 'Let's Symbiose and Be With' share common ground in exploring relationships between humans and unicellular organisms, focusing on how these connections can be translated into sensory experiences. While Barnett's work explores how to convey the shifting scales of perception through moving images, 'Let's Symbiose and Be With' focuses on creating a sensory, textual, and auditory experience. Using cable bacteria, we question how such interspecies connections can evoke emotions

Figure 3 Installation view at ÉCART, Canada. 2023. Photo credit: Anna Pasco Bolta

and reshape our understanding of life's interconnectedness.

'Let's Symbiose and Be With' frames three key points. On the one hand, it invites us to understand a work of art as a living organism. The bacterium remains conductive for only about an hour in air, thus determining the duration of the performance and emphasising that the performance is not developed with a metal or mineral, but with a 'living' being.

On the other hand, on the basis that we are in constant contact with other forms of life on different scales, the work focuses clearly on the symbiosis with the environment through the relationship with other species. It does so by considering the existence of an individual as part of a relationship *with*: *with* the environment; *with* another form of life (cable bacte-

ria); and *with* the inorganic (the soil where cable bacteria live).

We may share the same habitat, but our 'sense of belonging with' is a changing process. This collaboration remarks how the relationship with other species and inorganic material is constructed and how art works can engage in a more holistic way of relating, without pushing a hierarchical, neo-liberal system further. Or without supporting the idea that the natural environment is only a resource to exploit. In this context, transmitting love letters as electrical signals through cable bacteria, as artistic expression, touches on the bioethical question of how to deal with other forms of life.

Finally, the purpose of collaboration between art and science, as well as collaboration



with other species, is to establish new ways of relating to the world, promoting a more holistic existence and understanding ourselves as a co-creative part of biodiversity.

Rather than seeing the artist's role as an illustrator of a research topic, and the scientist's role as the technical workshop for the material realisation of an artistic concept, we understand it is their role to look for common points, such as concerns, questions, challenges and objectives, which generate an exchange and bidirectional communication, which inspires each party's own research. Art and science collaborations are especially relevant for society precisely to address issues that concern both of us, where each field of uses different tools and ways, so the meeting point between art and science allows us to rethink our own tools and approach, and take another perspective.

In this sense the link with the environment and other species, especially if they are species that involve different scales, is nourished not only by the imaginative capacity in, for example, speculating about other forms of life, but also by scientific knowledge and technology. Thanks to the development of instruments such as the microscope or other measuring tools, we are able to experiment and create knowledge of reality, which is complemented by the more sensory knowledge of the human being – imagination, feelings and intuition – characteristic sensors for artistic research. That is why we believe that the collaboration between art and science is fundamental to achieve a more complete and holistic approach to the world.



As a final remark, our experiences at the nexus of art and science have taught us that when the collaboration between art and science is founded on openness, shared interests, enthusiastic drive, mutual respect and the willingness to try to understand each other's language, it can develop from a multidisciplinary collaboration into a truly transdisciplinary collaboration, in which art and science are in symbiosis.

Figure 4 Installation view at Haus der Kunst, Germany. 2024. Photo credit: Marlene Mauer



[Watch the video recording of the full performance](#)

Video 1 Installation view at Haus der Kunst, Germany. 2024. Photo credit: Anna Pasco Bolta

# Bibliography

- Barnett, H. (2023). Drawing out the superorganism: Artistic intervention and the amplification of processes of life. In G. Anderson-Tempini and J. Dupré (eds) *Drawing Processes of Life: Molecules, Cells, Organisms* (pp. 193–218). Intellect Books.
- Bjerg, J. J., Lustermans, J. J. M., Marshall, I. P. G. *et al.* (2023). Cable bacteria with electric connection to oxygen attract flocks of diverse bacteria. *Nat Commun*, 14, 1614.  
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-37272-8>
- Bonné, R., Hou, J. L., Hustings, J., Wouters, K., Meert, M., Hidalgo-Martinez, S., Cornelissen, R., Morini, F., Thijs, S., Vangronsveld, J., Valcke, R., Cleuren, B., Meysman, F. J. R., & Manca, J. v. (2020). Intrinsic electrical properties of cable bacteria reveal an Arrhenius temperature dependence. *Scientific Reports* 2020 10:1, 10(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-76671-5>
- Bonné, R., Wouters, K., Lustermans, J. J. M. & Manca, J. v. (2022). Biomaterials and electroactive bacteria for biodegradable electronics. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 13). *Frontiers Media S.A.*  
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.906363>
- Bonné, R., Marshall, I. P. G., Bjerg, J. J., Marzocchi, U., Manca, J., Nielsen, L. P., Aiyer, K. (2024). Interaction of living cable bacteria with carbon electrodes in bioelectrochemical systems. *Appl Environ Microbiol*90:e00795-24.  
<https://doi.org/10.1128/aem.00795-24>
- Clark, S. E., Magrane, E., Baumgartner, T., Bennett, S. E. K., Bogan, M., Edwards, T., Dimmitt, M. A., Green, H., Hedgcock, C., Johnson, B. M., Johnson, M. R., Velo, K. & Wilder, B. T. (2020). 6&6: A transdisciplinary approach to art–science collaboration. *BioScience*, 70(9), 821–829.  
<https://doi.org/10.1093/biosci/biaa076>
- Dong, M., Nielsen, L. P., Yang, S., Klausen, L. H. & Xu, M. (2024). Cable bacteria: Widespread filamentous electroactive microorganisms protecting environments. In *Trends in Microbiology* (Vol. 32, Issue 7, pp. 697–706). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.tim.2023.12.001>
- Kjeldsen, K. U., Schreiber, L., Thorup, C. A., Boesen, T., Bjerg, J. T., Yang, T., Dueholm, M. S., Larsen, S., Risgaard-Petersen, N., Nierychlo, M., Schmid, M., Bøggild, A., van de Vossenberg, J., Geelhoed, J. S., Meysman, F. J. R., Wagner, M., Nielsen, P. H., Nielsen, L. P. & Schramm, A. (2019). On the evolution and physiology of cable bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(38), 201903514.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1903514116>
- Linka, M. (n.d.). *Thatsoundsmart*. Retrieved March 27, 2025, from <https://thatsoundsmart.com/>

López del Rincón, D. (2016). Arte, biología y tecnología: Relaciones interdisciplinarias en el laboratorio científico. *Arte, Individuo y Sociedad*, 28(2), 235–252.

Meysman, F. J. R. (2018). Cable bacteria take a new breath using long-distance electricity. *Trends in Microbiology*, 26(5), 411–422.  
<https://doi.org/10.1016-/j.tim.2017.10.011>

Meysman, F. J. R., Cornelissen, R., Trashin, S., Bonné, R., Hidalgo-Martinez, S., van der Veen, J., Blom, C. J., Karman, C., Hou, J. L., Eachambadi, R. T., Geelhoed, J. S., Wael, K. de, Beaumont, H. J. E., Cleuren, B., Valcke, R., van der Zant, H. S. J., Boschker, H. T. S. & Manca, J. v. (2019). A highly conductive fibre network enables centimetre-scale electron transport in multicellular cable bacteria. *Nature Communications*, 10(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12115-7>

Nielsen, L. P., Risgaard-Petersen, N., Fossing, H., Christensen, P. B. & Sayama, M. (2010). Electric currents couple spatially separated biogeochemical processes in marine sediment. *Nature*, 463(7284), 1071–1074.  
<https://doi.org/10.1038/nature08790>

Nielsen, L. P., & Risgaard-Petersen, N. (2015). Rethinking Sediment Biogeochemistry After the Discovery of Electric Currents. *Annual Review of Marine Science*, 7(1), 425–442.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010814-015708>

Pasco Bolta, A. (2024). *Let's Symbiose and Be With* [Artwork]. Haus der Kunst, Munich, Germany.  
<https://annapascobolta.com/symbiose.html>

Pfeffer, C., Larsen, S., Song, J., Dong, M., Besenbacher, F., Meyer, R. L., Kjeldsen, K. U., Schreiber, L., Gorby, Y. A., El-Naggar, M. Y., Leung, K. M., Schramm, A., Risgaard-Petersen, N. & Nielsen, L. P. (2012). Filamentous bacteria transport electrons over centimetre distances. *Nature*, 491(7423), 218–221.  
<https://doi.org/10.1038/nature11586>

Thiruvallur Eachambadi, R., Bonné, R., Cornelissen, R., Hidalgo-Martinez, S., Vangronsveld, J., Meysman, F. J. R., Valcke, R., Cleuren, B., & Manca, J. v. (2020). An Ordered and Fail-Safe Electrical Network in Cable Bacteria. *Advanced Biosystems*, 2000006.  
<https://doi.org/10.1002/adbi.202000006>

White, E. B. (1976). *Letters of E. B. White* (D. L. Guth, Ed.). Harper & Row.

# Anna Pasco Bolta

Born in Barcelona in 1990, she graduated in Fine Arts at the University of Barcelona and at the Akademie der Bildenden Kunst München with honors. Her works are part of the collection of the Stadtmuseum Munic, Staff Stiftung and Curt Wills Stiftung and have been exhibited at the Biennial Kairo off, Haus der Kunst München, the Speculum Artium Festival in Slovenia, the German Microbiology Congress, the International Symposium of Electronic Art ISEA'22, La Capella Barcelona, Lothringer 13 München, Kunsthalle Kempten or Eingen+Art Lab Berlin. She has published Stickers with Bom Dia Books and has done artistic residencies within the programs Entorno al crear y lo creado organized by A Cobert (ES) & FAAD University of Temuko (CL), Arctic Circle Program (NOR), ArtWaves/UN Ocean Decade at Helmholtz Institute of Oldenburg University and the Institute for Advanced Studies in Delmenhorst (DE), ÉCART (CAN), Malt AiR (DK), Almresidency (DE), DAAD Graduate Study Residency in Vienna (AT), and Junge Kunst der Alten Hansestadt Lemgo (DE). She has also been curator in residence at Fabrikken Copenhagen (DK) thanks to the program of the Goethe Institut Denmark and Kulturreferat Munich. Anna Pasco has been teaching at the Department of Fine Arts of the Faculty of Architecture of the Technische Universität München (DE), as well as having taught multiple workshops in different cultural centers.

Her projects have been funded by the Hans Rudolf Foundation and she was awarded the Ambargent'15 prize (ES), the Windmann Kunstpreis'16 (DE), the XXI Biennial of Catalan Contemporary Art (ES), the 15HOCH2 prize (DE), Barcelona Production'21 (ES), Junge Kunst Neue Wege Scholarship of the Bavarian Ministry of Science and Art (DE), NEUSTART KULTUR Scholarship of the BBK (DE), the special program of the Stiftungskunsthonds (DE), the Neue Medien Munich Scholarship (DE), and the Production Scholarship of the Alexander Tutsek Foundation (DE).

Nacida en Barcelona en 1990, se licenció en Bellas Artes en la Universidad de Barcelona y en la Akademie der Bildenden Kunst München con mención honorífica. Sus obras forman parte de la colección del Stadtmuseum Munic, Staff Stiftung y Curt Wills Stiftung y han sido expuestas en la Bienal Kairo off, Haus der Kunst München, el Festival Speculum Artium en Eslovenia, el Congreso de Microbiología Alemán, el Simposio Internacional de Arte Electrónico ISEA'22, La Capella Barcelona, Lothringer 13 München, Kunsthalle Kempten o Eingen+Art Lab Berlin. Ha publicado "Stickers" con Bom Dia Books y realizó residencias artísticas dentro de los programas Entorno al crear y lo creado organizado por A Cobert (ES) & FAAD Universidad de Temuko (CL), Arctic Circle Program (NOR), ArtWaves/UN Ocean Decade en Helmholtz Instituto de la Universidad Oldemburgo y el Instituto de Estudios Avanzados en Delmenhorst (DE), ÉCART (CAN), Malt AiR (DK), Almresidency (DE), la Residencia de Estudios de Postgrado del DAAD en Viena (AT) y Junge Kunst der Alten Hansestadt Lemgo (DE). También ha sido comisaria en residencia en Fabrikken Copenhagen (DK) gracias al programa del Goethe Institut Denmark y Kulturreferat de Múnich.

Anna Pasco ha sido docente en el Departamento de Bellas Artes de la Facultad de Arquitectura de la Technische Universität München (DE), además de haber impartido múltiples works-hops en diferentes centros culturales. Sus proyectos han sido financiados por la Fundación Hans Rudolf y fue galardonada por el premio Ambargent'15 (ES), el premio Windmann Kunst-preis'16 (DE), la XXI Bienal de arte contemporáneo catalán (ES), el premio 15HOCH2 (DE), Barcelona Producción'21 (ES), Beca Junge Kunst Neue Wege del Ministerio de Ciencia y Arte de Baviera (DE), Beca NEUSTART KULTUR de la BBK (DE), el programa especial del Stiftungskunsthonds (DE), la Beca Neue Medien Munich (DE) y la Beca de producción de la fundación Alexander Tutsek (DE).

# Robin Bonné

Robin Bonné is a scientist and science communicator from Belgium. He obtained his master's in physics and astronomy at Ghent University (BE, 2015), along with a teacher's degree in physics (2016). Afterwards, he obtained a PhD at Hasselt University (BE, 2020) on the electrical properties of conductive bacteria. In 2021 he started a postdoc at the Center for Electromicrobiology at Aarhus University (DK) on the same topic. In 2023, Robin started a freelance business in science communication called Robin Talks Science. Today, Robin is a full-time freelancer while continuing as a voluntary scientist at Aarhus University.

Robin Bonné es un científico y divulgador científico belga. Obtuvo un máster en física y astronomía en la Universidad de Gante (BE, 2015), junto con un título de profesor de física (2016). Después obtuvo un doctorado en la Universidad de Hasselt (BE, 2020) sobre las propiedades eléctricas de las bacterias conductoras. En 2021 comenzó un postdoctorado en el Centro de Electromicrobiología de la Universidad de Aarhus (DK) sobre el mismo tema. En 2023, Robin comenzó un negocio independiente de comunicación científica llamado *Robin Talks Science*. En la actualidad, Robin trabaja como freelance a tiempo completo mientras continúa como científico voluntario en la Universidad de Aarhus.

# Jean Manca

Prof. Dr. Jean V. Manca is full professor of Experimental Physics at Universiteit Hasselt (Belgium). He received the Bachelor's degree in Physics at Universiteit Hasselt (Belgium) in 1988 and the Master's degree in Physics at Katholieke Universiteit Leuven (Belgium) in 1990. Manca obtained his PhD in Physics at Universiteit Hasselt in 1994, where he continued as a postdoctoral researcher. From 2001 to 2014 he was group leader of the research group ONE2 ('Organic and Nanostructured Electronics & Energy Conversion') at the Institute of Materials Research (IMO-IMOMEC) of Universiteit Hasselt and IMEC. In 2015 he founded the cross-disciplinary research group X-LAB.

El profesor Dr. Jean V. Manca es catedrático de Física Experimental en la Universiteit Hasselt (Bélgica). Obtuvo la licenciatura en Física en la Universiteit Hasselt (Bélgica) en 1988 y el máster en Física en la Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica) en 1990. Manca obtuvo su doctorado en Física en la Universiteit Hasselt en 1994, donde continuó como investigador postdoctoral. De 2001 a 2014 fue jefe del grupo de investigación ONE2 («Electrónica orgánica y nanoestructurada y conversión de energía») en el Instituto de Investigación de Materiales (IMO-IMOMEC) de la Universiteit Hasselt y el IMEC. En 2015 fundó el grupo de investigación interdisciplinar X-LAB.



Artículo



# Marc Anglès

<https://orcid.org/0000-0002-1820-0794>

Universidad de Barcelona y Universitat Oberta de Catalunya  
(Barcelona, España)  
marcangles@ub.edu

# Amanita digital: hipervínculos entre arte y ciencia

Digital Amanita: Hyperlinks Between Art and Science

Recibido: 31/01/2025

Aceptado: 08/04/2025

Cómo citar este artículo:

Anglès, M. (2025) «Amanita digital: hipervínculos entre arte y ciencia».

Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(19), pp 30-53

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.241](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.241)

## Palabras clave:

investigación artística, LED, setas, azul, arte-ciencia-tecnología

*Keywords:*

*artistic research, LED, mushrooms, blue, art-science-technology*

## Resumen

Conocidos coloquialmente como «setas» en el ámbito de la ingeniería informática, los LED azules aparecieron en 1993 como una nueva especie invasora capaz de proveer económicamente de color a las pantallas y atiborrar el mundo con aparatos electrónicos. En este contexto, el proyecto de investigación artística «Amanita digital» vincula la micología, el carácter social de la recogida de setas y la toxicidad de los hongos azules con el conglomerado de emociones (tristeza, decaimiento, decepción, etc.), asociados a este color para interrogar desde el arte si el empacho tecnológico puede tener como efecto secundario el malestar general que caracteriza a la sociedad contemporánea. Por medio de un paralelismo con las técnicas de la agricultura y la ciencia, se ha construido una granja de LED azules y cultivado un gran número de setas digitales, así como anotado sus cambios fisiológicos en un diario científico-artístico en línea para intentar comprender la perpetua simbiosis entre tecnología, naturaleza, sociedad y arte. Finalmente, el conglomerado de temáticas y metodologías utilizadas en este proyecto construye un artículo que expone el potencial del diálogo entre las disciplinas. La relación metafórica entre las luces LED y las setas –elementos clave del proyecto– permite acercarse desde otros puntos de vista al funcionamiento y a algunas de las consecuencias sociales de las pantallas en la sociedad contemporánea.

## Abstract

Known colloquially as “mushrooms” in the field of computer engineering, blue LEDs appeared in 1993 as a new invasive species capable of economically providing colour to screens and filling the world with electronic devices. In this context, the Amanita digital artistic research project links mycology, the social character of mushroom hunting and the toxicity of blue mushrooms with the morass of emotions (sadness, decay, disappointment, etc.) associated with this colour to ask, through art, whether technological overindulgence can have as a side effect the current blue feeling that characterises contemporary society. Using a parallel with agricultural and scientific techniques, a blue LED farm was created and many digital mushrooms were cultivated. Their physiological changes were also recorded in an online scientific and artistic diary in order to understand the eternal symbiosis between technology, nature, society and art. Finally, the conglomerate of themes and methodologies used in this project builds an article that exposes the potential of dialogue between disciplines. The metaphorical relationship between LED lights and mushrooms – the project’s key elements – allows us to approach the operation of and some of the social consequences of screens in contemporary society from other viewpoints.

# Introducción

“BLUE: Adjective (informal) sad synonym: depressed He’d been feeling blue all week” (Oxford University Press, n.d., dictionary entry 3).

El proyecto de investigación artística «*Amanita digital*» se sitúa en la misma larga y fértil historia de los estudios que interrelacionan arte, ciencia y tecnología descrita por Pau Alsina (2020). La combinación de las disciplinas sirve como un «antídoto vital contra la asfixia del reduccionismo, de la especialización ciega» (Tripaldi, 2023, p. 8) y nos ofrece ideas laterales, imaginarios alternativos de la sociedad, así como formas de comprender los mecanismos científicos y tecnológicos de los nuevos medios (Shanken, 2011, p. 5). Así pues, la intención de este artículo es, en primer lugar, poner en relación los LED, el color azul y el simbolismo cultural de las setas mediante una nomenclatura casual que permita interrogar desde un nuevo punto de vista las consecuencias de la luz de las pantallas. De hecho, a medida que avanza la investigación y el proyecto artístico, el objetivo principal se desplaza para dar cabida a una segunda motivación: reivindicar la producción de conocimiento a partir de las confluencias entre dichos campos disciplinares.

En este sentido, existen numerosos proyectos que han trabajado en torno a los hongos y la tecnología. Por ejemplo, la investigación «Cartografías invisibles» de Ana Laura Canteira y Demian Ferrari (2018), en la cual un *cyborg*, formado por una

parte viva (una seta) y una parte mecánica, se desplaza por un territorio recogiendo datos atmosféricos con el objetivo de brindar el mayor bienestar al propio hongo que le da vida. Asimismo, me gustaría destacar la investigación «Growing Futures» de Daniela Amandolse y el Basque BioDesign Center de Vizcaya (2024), quienes experimentan con el proceso de cultivo de las setas y utilizan la red fibrosa de los hongos como materia prima.

Sin embargo, el proyecto «*Amanita digital*» no trabaja directamente con setas, sino con el hongo como metáfora para dotar a mi objeto de estudio de un enfoque micélico (Ostendorf-Rodríguez, 2024, p. 24) que me acercase al funcionamiento de un circuito eléctrico, así como a las consecuencias del consumo de luz azul de las pantallas. Siguiendo el ejemplo y la metodología de los ensayos *La red oculta de la vida. Cómo los hongos condicionan nuestro mundo, nuestra forma de pensar y nuestro futuro* (Sheldrake, 2020) y *El planeta de los hongos. Una historia cultural de los hongos psicodélicos* (Yehya, 2024), la metáfora del micelio se convierte en una figura subterránea y conectada que se extiende formando redes simbólicas, culturales, estéticas o científicas capaces de interrogar a la sociedad contemporánea. Como se explica en la introducción del ensayo *La seta del fin del mundo. Sobre la posibilidad de vida en las ruinas capitalistas*:

Con una seta como hilo conductor, el presente volumen ofrecerá al lector este tipo de historias reales. A diferencia de la mayoría de los libros académicos, lo que sigue aquí es una profu-

sión de capítulos breves. Quería que fueran como las oleadas de setas que brotan después de la lluvia: una desbordante exuberancia; una tentadora invitación a explorar; un perenne exceso. Los diversos capítulos del libro configuran un conjunto abierto, no una máquina lógica; aluden a lo mucho que queda por ver. Se entremezclan e interrumpen mutuamente, imitando la irregularidad del mundo que aquí trato de describir. [...] Las historias de progreso lineal nos han cegado. A fin de conocer el mundo prescindiendo de ellas, este libro esboza conjuntos abiertos de formas de vida interrelacionadas en la medida en que estas se fusionan de manera coordinada a través de numerosos ritmos temporales. Mi experimento formal y mi argumento se derivan mutuamente uno de otro (Lowenhaupt, 2021, p. 10).

Del mismo modo, se emplea el término «hipervínculo» en este artículo. Más allá de su definición en el ámbito de la informática como un elemento que permite enlazar referencias entre documentos electrónicos, este concepto establece, en esta investigación, un juego de palabras para subrayar la importancia de las conexiones entre las disciplinas y generar nuevas formas de conocimiento. Como explica el teórico de los *new media* Lev Manovich,

Las dos fuentes que se conectan a través de un hipervínculo tienen igual peso, sin que ninguna domine a la otra. De ahí que

la aceptación del hipervínculo en los ochenta pueda relacionarse con el recelo de la cultura contemporánea hacia todas las jerarquías, y la preferencia por la estética del *collage*, en la que las fuentes radicalmente distintas se reúnen en un objeto cultural singular (Manovich, 2005, p. 127).

Asimismo, las palabras del autor hacen visible cómo un juego de palabras en el título despliega un sentido específico dentro de la investigación. Al utilizar la idea de *hipervínculo* se crean conexiones con la cultura digital, pero también, con sus características y sus modos de hacer. Concretamente, el hipervínculo establece una relación horizontal entre documentos e, incluso, multidireccional, capaz de extrapolarse a los resultados y las metodologías surgidas de mezclar disciplinas:

A medida que la distribución de todas las formas culturales va pasando por el ordenador, vamos «entrando cada vez más en interfaz» con datos predominantemente culturales: textos, fotografías, películas, música y entornos visuales. En resumen, ya no nos comunicamos con un ordenador sino con la cultura codificada en forma digital. Empleo el término *interfaz cultural* para describir una interfaz entre el hombre, el ordenador y la cultura: son las maneras en que los ordenadores presentan los datos culturales y nos permiten relacionarnos con ellos (Manovich, 2005, p. 120).



## Marco contextual del proyecto: setas y LED

«Los hongos, incluso los grandes, no piensan, no se mueven, no tienen piernas ni brazos. ¿Cómo podrían apoderarse del mundo?» (Bradbury, 2021, p. 94).

Las setas son uno de esos alimentos capaces de alterar el tamaño de Alicia y, por lo tanto, también, su percepción del País de las Maravillas. Después de morder uno de aquellos hongos que la protagonista había guardado previamente en sus bolsillos, las pequeñas puertas y las ramas más altas de los árboles se volvían accesibles y podían ser observadas desde otro punto de vista (Carroll, 2015). En el siglo XXI, brotan también de nuestros bolsillos otro tipo de setas, esta vez digitales, que forman y dan color a las pantallas de nuestros teléfonos móviles. ¿Cómo nos afecta su consumo diario?

En la década de 1960, aparecieron las primeras luces LED, que rápidamente fueron conocidas de forma coloquial en el ámbito de la ingeniería informática como «setas» por su particular forma.

Sus dimensiones reducidas, su durabilidad y su eficiencia energética apuntaban un *boom* tecnológico sin precedentes, que finalmente no tuvo lugar. Estas «setas» lumínicas hicieron creer a los equipos científicos que podían reproducir en los monitores de nuestros aparatos electrónicos la ilusión del color. Cuando contemplamos una imagen digital a través de una pantalla, lo que realmente vemos es una mezcla de luz roja, verde y azul, que, combinadas, forman los colores<sup>1</sup>.

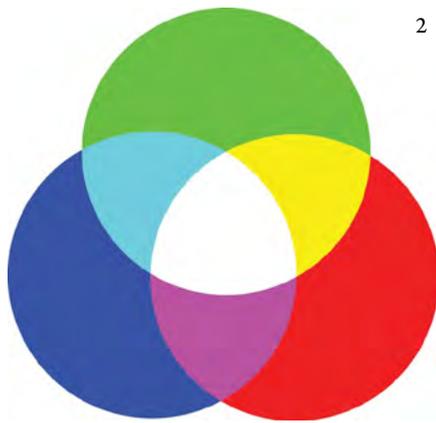
Obtener un LED rojo y uno verde no fue difícil, pero los problemas surgieron con el color azul porque el material utilizado para generarlo tenía muy baja conductividad eléctrica y dificultaba el paso de la corriente. Así pues, sin azul no se podían crear imágenes en color, y la revolución de las pantallas tenía que esperar.

La obtención de un led azul eficiente fue una misión que, sin embargo, se resistió a los intentos de los investigadores hasta mediados de la década de los 90 del pasado siglo. Sin él, la tecnología del led seguía sin poder dar el salto para convertirse en una alternativa viable en el mundo de la



Figura 1 Díptico formado por una imagen de un diodo emisor de luz (LED) azul y una fotografía de una *Citocybe odora*, un ejemplar de seta azul conservada en el herbario del Museu Terra de la Fundació Carulla en l'Espluga de Francolí.

1. El modelo de color RGB –acrónimo en inglés de Red, Green, Blue– es el más utilizado en las pantallas de los aparatos electrónicos. Esta codificación de color se basa en combinar la luz roja, verde y azul para producir cualquier gama de color.



2

iluminación doméstica, ya que no contaba con dispositivos que pudieran emitir en el tercer color básico para completar la matriz RGB, y obtener luz blanca y poder cumplir así el sueño de dejar obsoletas las bombillas incandescentes de Edison. ¿Qué hacía que este led fuera un reto tecnológico y que se tardase 30 años en conseguirlo? (Pérez, 2013, p. 118).

Figura 2 Diagrama de la mezcla aditiva de colores RGB.

Si bien es cierto que el color ya existía en el medio tecnológico antes de la era digital, su proceso de producción era muy costoso y complejo para fabricar aparatos de precio asequible (Pérez, 2013, p. 119). No fue hasta el año 1993 que el científico japonés Shūji Nakamura consiguió obtener el ansiado LED azul que faltaba usando nitruro de galio. Esta vez sí daría paso a la era digital. Los LED azules, verdes y rojos, con su eficiencia energética, sus dimensiones reducidas y su potencia lumínica, anunciaban la llegada del milagro de los teléfonos móviles, los televisores con pantalla plana, los ordenadores portátiles, las *tablets* y, en definitiva, casi la totalidad de los aparatos electrónicos (Zheludev, 2007, p. 189). La contribución de Nakamura se ha considerado tan influyente en nuestra sociedad que el año 2014 fue galardonado junto a Isamu Akasaki e Hiroshi Amano con el Premio Nobel de Física (The Nobel Prize, s. f.).

En este sentido, la presencia de dispositivos electrónicos y el consumo de imágenes ha crecido exponencialmente en la última década hasta jugar un papel omnipresente en nuestro día a día. En otras palabras, vivimos rodeados de pantallas que iluminan

nuestros ojos y seducen nuestras mentes. Como afirma Ingrid Guardiola en su ensayo *L'ull i la navalla. Un assaig sobre el món com a interfície*, «les conductes i les idees de la gent depenen tant de les pantalles i les interfícies com dels intercanvis i afectes que es produeixen a la família, a la feina o a l'espai públic»<sup>2</sup> (Guardiola, 2019, p. 40).

Por otro lado, en inglés se usa la expresión *being blue* –literalmente «sentirse azul»– para referirse a un «conglomerado emocional impreciso que puede evocar tristeza, bajón, melancolía, decaimiento o depresión» (Manubens, 2015). De hecho, esta misma autora es capaz de establecer vínculos entre el modelo económico y social neoliberal, el color azul y la sensación de malestar que impregna en la sociedad contemporánea mediante el comisariado de la exposición *Visceral Blue* realizada en el marco de las becas BCN Producció 15 en La Capella de Barcelona. Como describe Anna Manubens:

El argumento que propone *Visceral Blue* se nutre de las posibilidades críticas que se abren al atribuir un color a un afecto. “Estar azul” evita la inercia de términos inculminatorios o normativos y, con ello, hace que sea más difícil considerarse siempre a salvo del *blue*. La exposición surge de la voluntad de entender la prominencia actual del malestar azul y propone una explicación que interpreta la tendencia al *blue* como efecto colateral del paradigma neoliberal. [...] La exposición se escribe con trabajos y archivos que exploran cuál puede ser

2. Las conductas y las ideas de la gente dependen tanto de las pantallas y las interfaces como de los intercambios y los afectos que se producen en la familia, el trabajo o el espacio público». En catalán en el original, la traducción es del autor.

la potencia de habitar, decir y compartir el «estar azul» (Manubens, 2015).

De hecho, teóricos como Franco «Bifo» Berardi han definido a la sociedad contemporánea como una etapa en la cual «an epidemic of unhappiness is spreading across the planet, while capital absolutism is asserting its right to unfettered control of our lives»<sup>3</sup> (Berardi, 2015, p. 165). En este sentido, el filósofo Byung-Chul Han sitúa el origen del *being blue* en la sociedad del rendimiento que caracteriza el siglo XXI y supone un cambio de paradigma de la violencia física a la neuronal (Han, 2018, p. 26). En palabras del autor,

[...] en el capitalismo financiero actual, los valores llegan incluso a ser eliminados. El régimen neoliberal introduce la época del agotamiento. Ahora se explota la psique. De ahí que enfermedades como la depresión y el síndrome de *burnout* acompañen a esta nueva época (Han, 2016, p. 48).

De la misma forma, lo ejemplifican las palabras de Michel Feher mediante el ejemplo concreto de la productividad, el reconocimiento, las metas económicas y la situación financiera. Se trata de valores que rigen el modelo neoliberal y sitúan al sujeto en un círculo vicioso de polaridad psicológica:

Correlato de una economía en que la búsqueda de crédito es superior a la búsqueda de provecho –en que la confianza de los inversores prima sobre el resultado de las ventas–, la condición neoliberal convoca una psicología distinta [...]. El capitalismo financiero permite asociar la especulación sobre el valor con un campo efectivo polarizado entre la depresión y la realización, entre la vergüenza de sí y estima de sí (Feher citado por Manubens, 2016, p. 34).

Asimismo, los estudios psicológicos sobre el color de Eva Heller nos advierten de esta misma concepción social y cultural negativa asociada al color azul. El 44 % de las cuatro mil personas de edades comprendidas entre catorce y noventa y siete años encuestadas por Heller en el ensayo *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*, asociaron el color azul con la distancia, el frío, la soledad y, por lo tanto, con la tristeza (Heller, 2008, p. 50). Por otro lado, en esta misma publicación, la autora afirma: «Solo hay un ámbito donde el azul no goza de aceptación: no comemos ni bebemos prácticamente nada de color azul» (Heller, 2008, p. 23).

En este sentido, las emociones negativas vinculadas al color azul vuelven a saltar de ámbito y se extienden, incluso, en las frases hechas sobre la recogida de setas. Por ejemplo, «tots els bolets blancs són comestibles i els blaus verinosos»<sup>4</sup> (Marín,

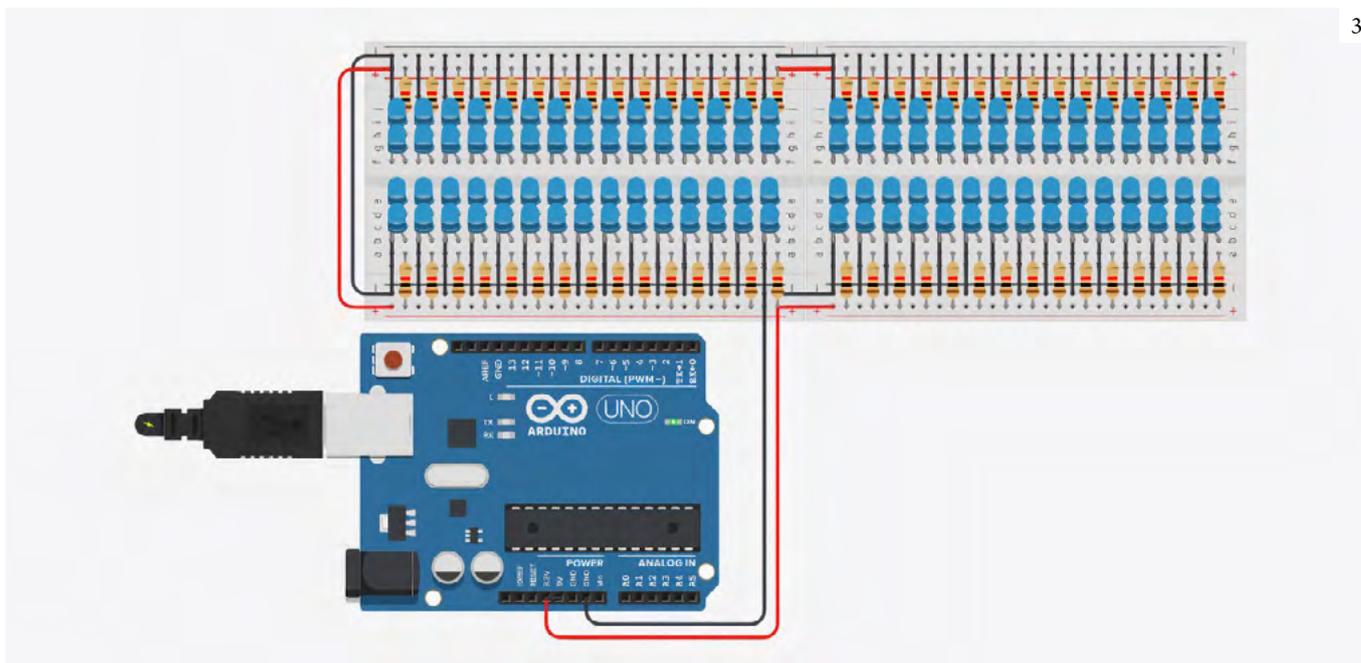
3. Una epidemia de infelicidad se está extendiendo a través del planeta mientras el absolutismo del capital se reafirma su derecho de control sin restricciones de nuestras vidas». En inglés en el original, la traducción es del autor.

4. Todas las setas blancas son comestibles y las azules venenosas». En catalán en el original, la traducción es del autor.

2021). A pesar de que estas frases hechas se identifiquen como mitos en las guías especializadas de setas (Laux, 2012, p. 19), las palabras de Josep Pla, quien siempre reivindicó el patrimonio gastronómico del territorio y la cultura tradicional catalana, sirven a esta investigación para afirmar que estos conocimientos populares se transmiten de generación en generación postulando la toxicidad vinculada a los colores, los nombres o la exudación de líquidos (Pla, 1981, pp. 403-404). Llegados a este punto, surge la pregunta que impulsa este proyecto artístico: ¿el consumo indiscriminado tecnológico y la luz azul de las pantallas pueden tener como efecto secundario la apatía, la indiferencia o el desinterés, es decir, el *being blue* que tanto caracteriza a la sociedad contemporánea?

Finalmente, como consecuencia de su naturaleza de organismo saprofito, parasitario o simbiótico que se reproduce

por esporas, unas nuevas setas han invadido el medio digital. Estas se han mostrado como un elemento esencial para su funcionamiento que actúa desde la invisibilidad del subsuelo digital, es decir, desde dentro de las pantallas. No obstante, es también su alta capacidad reproductora la que me permite articular todo un abanico de conocimientos y ámbitos –micología y saberes populares, así como naturaleza, arte, ciencia y tecnología– alrededor de la imagen de la seta y el color azul para intentar encontrar una respuesta a la inquietud que impulsa este proyecto artístico. Se trata de una propuesta que explora las relaciones entre las especies (humanos, hongos y ordenadores) para repensar los mecanismos tecnológicos que configuran nuestra cotidianidad, porque una seta no es solo una seta y el azul no es solo un color, sino que también encarna una sensación capaz de teñir todo aquello que toca.



## Metodología. Primera fase: construir una granja de LED

Alicia miró en derredor y vio muchas flores y hojas de hierba, pero nada que tuviera el aspecto de ser lo que debía comer o beber en esas circunstancias. Una gran seta se erguía ahí cerca, casi tan grande como ella; después de haber mirado por debajo y luego por ambos lados, se le ocurrió que también podría mirar si había algo encima (Carroll, 2015, p. 76).

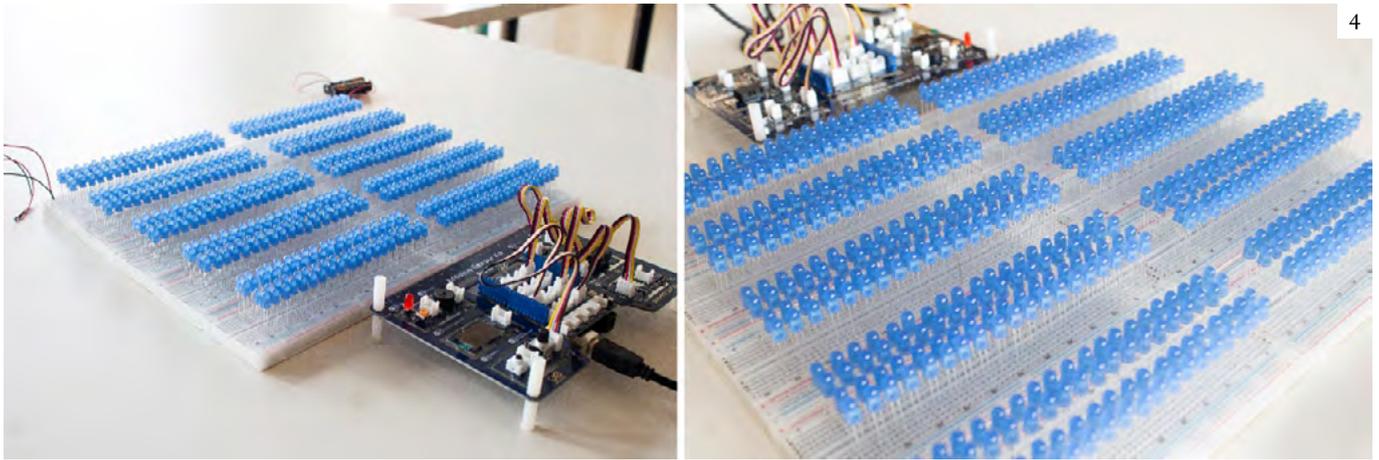
En el contexto descrito anteriormente, el proyecto «*Amanita digital*» parte del término científico *Amanita*, el género de setas comestibles, alucinógenas y tóxicas con mayor parecido visual a las luces LED. La combinación de su condición digital y de color permite establecer un paralelismo tanto conceptual como metodológico con la

micología que persigue el objetivo de este proyecto: catalogar esta nueva especie luminiscente y definir sus posibles consecuencias de «consumo» para las personas usuarias.

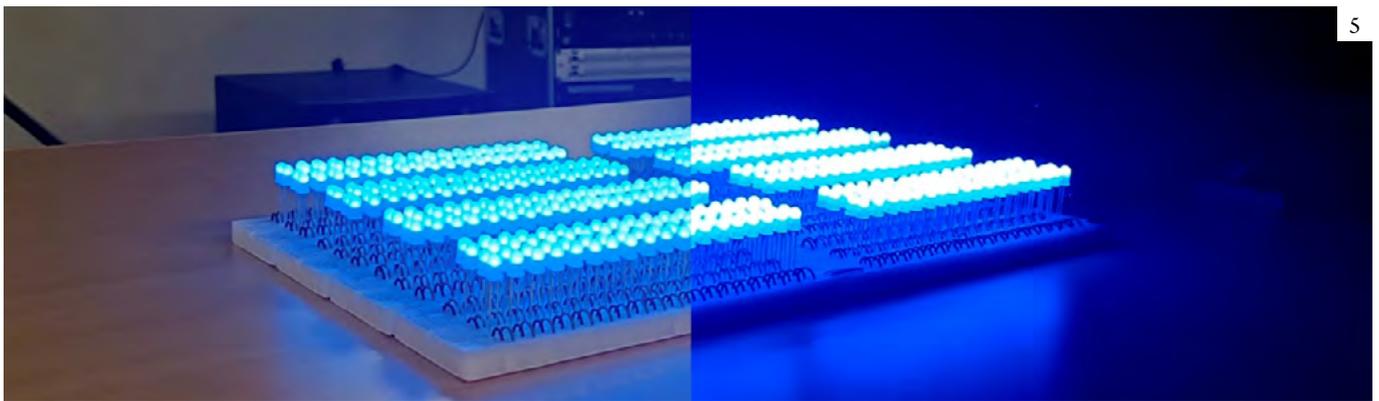
El proyecto se inició con una revisión bibliográfica sobre la relación entre las setas y el color azul. Esta primera aproximación detallada a la temática permitió reforzar el carácter multidisciplinar del proyecto y los vínculos establecidos entre la micología y la percepción del color desde el ámbito científico, pero también popular y artístico, que se ha descrito en el primer apartado de este artículo. Asimismo, el tiempo de estudio fue complementado con un trabajo de campo basado en distintas expediciones para salir a recoger setas e intentar descubrir los ejemplares azules del territorio catalán.

Por otro lado, se ha construido una granja de setas digitales que me ha permitido cultivar los LED estableciendo un paralelismo entre la concepción y la gestión de la tecnología y los cuidados asociados a la agricultura. Por ejemplo, los LED azules

Figura 3 Simulación por ordenador del circuito eléctrico de la granja de setas digitales. La gestión y el cuidado de estas setas digitales se llevarán a cabo con Arduino, una placa electrónica de código abierto.



4



5

han sido plantados en una *proto-board*, es decir, una placa electrónica con perforaciones regulares que, como en un huerto, evitan que los componentes se sitúen demasiado juntos y se produzca competencia entre ellos durante su «crecimiento». A continuación, las setas digitales han sido alimentadas con electricidad para favorecer su funcionamiento. Finalmente, los cables eléctricos actúan como las raíces de una planta, es decir, desde el subsuelo conectan y distribuyen la electricidad por todo el sistema eléctrico; por todo el ecosistema digital. El primer prototipo de la granja de setas digitales se ha construido con la colaboración del ingeniero energético Adrià Civit Baltà.

Llegados a este punto, queda por ver cómo se llevó a la práctica y su evolución a lo largo del tiempo. En primer lugar, como quien planta

un huerto, se determinó y calculó la disposición de los LED en las placas de prototipado de 16 por 5 centímetros con el objetivo de dejar espacio suficiente para las conexiones de las fuentes de alimentación. El primer LED se sitúa en la columna 4 de la placa y el último, en la 56, de manera que se establezca una conexión en paralelo de los componentes y un orden estético que reúne 72 LED por placa. Es importante destacar esta parte del proceso porque posteriormente permitió calcular la potencia y la luminosidad que debe recibir un LED según su fabricante para que funcione a su máximo rendimiento.

Según las especificaciones del producto, el LED azul difuso de 5 milímetros y 330 MCD que se ha utilizado para crear este circuito eléctrico debe funcionar con una corriente y un voltaje de trabajo de 20 mA y 2,9-3,6 V. Después de unas primeras pruebas

Figura 4 Fotografías del primer prototipo de la granja de setas digitales.

Figura 5 Dos fotografías con distinta iluminación, pero con el mismo punto de vista permiten apreciar la capacidad de la luz azul emitida por la granja de LED.

con pilas AAA, se decidió utilizar este sistema de energía por unas fuentes de alimentación conmutadas de 3,3 V y 7,5 A que dotaran de mayor autonomía a la granja. Mediante el uso voltímetro, se comprobó el voltaje de los LED de forma progresiva a lo largo de una placa, es decir, en secuencias de 5, 10 y 15 LED hasta llegar a 72 con el objetivo de detectar el instante en el que la fuente de alimentación deja de tener potencia para alimentar el conjunto de los componentes plantados en las placas de prototipado. Las gráficas de rendimiento realizadas determinaron que una sola fuente de alimentación puede nutrir un total de 9 placas, es decir, 648 LED, sin que estas luces pierdan potencia y creen una atmósfera de luz lo más homogénea posible. No obstante, las similitudes con la agricultura se expandieron de nuevo durante esta etapa de la construcción de la granja de LED. Del mismo modo que un sistema de riego en un huerto, los componentes electrónicos situados más cerca de la fuente de alimentación son aquellos que emiten más luz, crecen más, porque están mejor alimentados.

El último paso en la construcción de la granja fue la elaboración manual de las conexiones internas del circuito que conectan todos los diodos LED entre sí. Con la intención de reforzar la coherencia de la investigación y seguir explorando las relaciones entre tecnología y naturaleza, los cables eléctricos que alimentan la obra se han adquirido de color verde y marrón. Sin embargo, el diámetro de 5 milímetros del cable de prototipado, caracterizado por su finura, era capaz de generar por sí mismo resistencia al paso de la corriente eléctrica. Por este

motivo, fue necesario elaborar 12 cables puente verticales y 8 horizontales entre las placas para facilitar el paso de la electricidad. Como si del caudal de un río se tratara, el hecho de tener distintos afluentes permite una mayor cantidad de electricidad que mana o corre por el circuito eléctrico.

En este sentido, en «*Amanita digital*», la metáfora se convierte en una herramienta, un método para facilitar el entendimiento entre dos profesionales de distintas disciplinas, arte y ciencia, que *a priori* hablan un idioma metodológico distinto. No obstante, los beneficios de este diálogo son capaces de ir más allá del ámbito académico y de la producción artística contemporánea porque las metáforas utilizadas para construir la granja de LED también hacen más entendible el funcionamiento de un circuito eléctrico y las consecuencias de la sobreexposición a las pantallas para el gran público. Como afirmó Tere Badia en el debate «Malles, diagrames, nusos i grapes. Conversa sobre metodologies artístiques en projectes d'art i ciència i presentació dels quaderns GRAPA» realizado en el CCCB: «La metàfora és l'espai de trobada entre l'art i la ciència»<sup>5</sup> (Badia, 2024). Así pues, partiendo de este punto de encuentro, la metáfora no es solo una herramienta didáctica o narrativa, sino un espacio de cuestionamiento interdisciplinar y con infinitud de variables. Gracias a la metáfora, mi práctica artística puede acceder, conocer, jugar y cuestionar conceptos aparentemente fuera de mi campo de trabajo.

5 La metáfora es el espacio de encuentro entre el arte y la ciencia». En catalán en el original, la traducción es del autor.

# Metodología. Segunda fase: diario de laboratorio digital

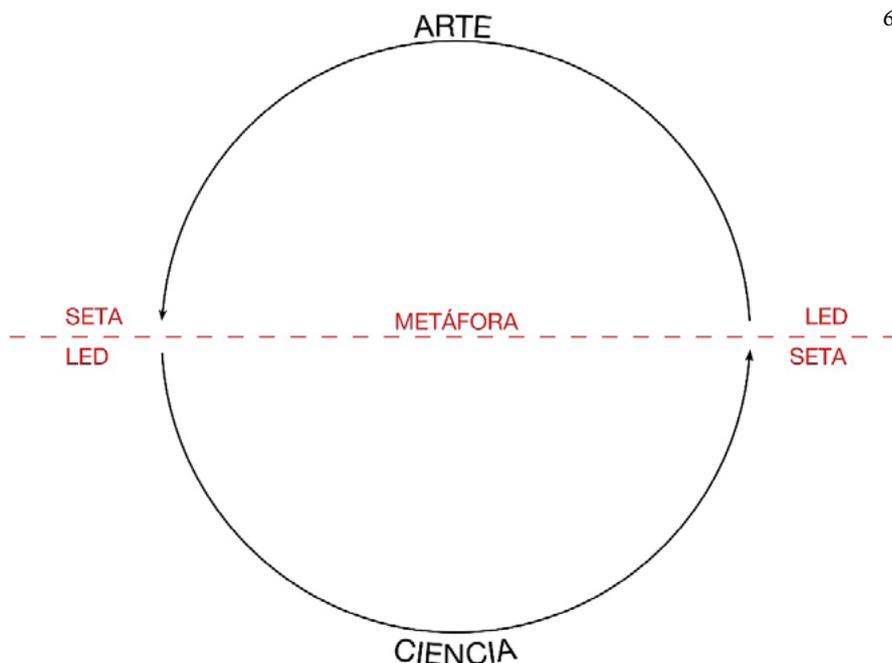
La observación de cualquier cambio fisiológico (color, volumen, intensidad) perceptible en los LED, así como la recopilación de material gráfico que configura el imaginario colectivo de las setas en la contemporaneidad, han sido anotadas en un diario de laboratorio digital<sup>6</sup> similar a los elaborados por Santiago Ramón y Cajal. En otras palabras, son documentos en los que las fronteras entre arte y ciencia se diluyen de nuevo porque, como solía decir el científico, «dibujar sirve para pensar» (Ramón y Cajal citado por Sampedro, 2017), explicar y plantear hipótesis allí donde el texto aislado no puede llegar.

Por otro lado, algunos de los textos escritos que forman parte del diario de laboratorio digital parten de anécdotas o curiosi-

dades sobre las setas y el color azul. En este sentido, la combinación entre la imagen y el texto que utilizó Ramón y Cajal resulta fundamental en estas entradas del *blog* digital porque permiten expandir el universo simbólico de los hongos y los colores. Asimismo, destaca el uso de experiencias y reflexiones personales para acercarme a estas temáticas de una forma narrativa y cercana con el objetivo de visualizar la problemática social con las pantallas que motiva esta investigación y es vivida en primera persona.

De hecho, se pueden encontrar distintos ejemplos de artistas que han trabajado con esta misma metodología. Desde los diarios de Paul Klee, los *blogs* digitales de Alicia Kopf en los proyectos *Die Weltmeere Wunderatlas* (2010) y *Maneres de (no) entrar a casa* (2008) hasta la investigación de Luz Broto titulada *Observaciones en un laboratorio* (2014, pp. 46-49), realizada entre 2008 y 2010 en colaboración con el Institut de Recerca Biomèdica del

Figura 6 Diagrama conceptual del proyecto «Amanita digital». Se puede observar la metáfora como método para establecer un diálogo entre arte y ciencia.



6

6. Enlace al diario digital:  
<https://www.marc-angles.com/es/projectes/amanita-digital/>

Parc Científic de Barcelona, en los que las gramáticas entre estos dos ámbitos se entrecruzan. Los gráficos, los dibujos y las anotaciones destacan por igual tanto por su carácter funcional como por su valor estético, es decir, de la anotación de los resultados al cuestionamiento de su representación. Como afirman las investigadoras y artistas Eugènia Agustí y Antònia Vilà en el capítulo «Una analogía adecuada» del ensayo *MetaMétodo. Metodologías compartidas en procesos artístico*:

Desde el punto de vista de la impresión de la imagen gráfica y la tecnología digital, ámbito que nos compete, queremos seguir los procesos diarios del trabajo científico desde la postura del observador externo. La idea generalizada sobre que el mundo social o el artístico –representado por ambas autoras– difiere en desmedida del estudio biológico, lógico o médico, pone en tela de juicio que ambas culturas equidisten en esencia, cuando quizá sea posible aseverar que el ámbito de lo científico es simplemente el resultado de muchas otras operaciones que están presentes en el ámbito de la realidad. Igualmente sucede en el mundo del arte. Iniciando esta aproximación haremos extensiva nuestra experiencia para vertebrar un relato discursivo de interacción entre artistas y científicos (Agustí y Vilà, 2014, p. 81).

Así pues, el propósito del diario de laboratorio en este proyecto ha sido y es realizar una

obra narrativa y procesual, que pueda ser consultada en línea, y que se publique periódicamente en una página web. La publicación electrónica es un elemento fundamental para difundir el proyecto en curso, así como para continuar profundizando en la ingesta masiva del color azul y sus efectos en la percepción del mundo que nos rodea.

Por otro lado, la granja de setas digitales se ha convertido en la materialización expositiva del proyecto artístico «*Amanita digital*», pero es a través de la experiencia y la inmersión en el territorio desde donde se ha realizado una actividad vinculada al Museu Terra de la Fundació Carulla en l'Espluga de Francolí: una búsqueda colectiva de setas. Esta nueva metodología juega un papel fundamental en esta investigación y continúa ejemplificando el planteamiento transdisciplinario que se expone en este artículo. Concretamente, el grupo de trabajo se configuró a raíz de una residencia artística en esta misma institución con el objetivo de reforzar la investigación bibliográfica sobre la relación entre las setas y el color azul a través de la colección y el herbario del Museu Terra.

Sin embargo, habitar el museo y conocer a las personas que le dan vida permitió crear vínculos o, mejor dicho y como indica el subtítulo de este artículo, hipervínculos de múltiples direcciones, temáticas y materiales visuales, textuales o, simplemente, de experiencias y anécdotas que compartir. Así pues, con ayuda de la institución, se organizaron encuentros esporádicos abiertos a la ciudadanía para recorrer los bosques de L'Espluga de Francolí y la Conca de Barbera. El carácter rural de esta población y el hábito

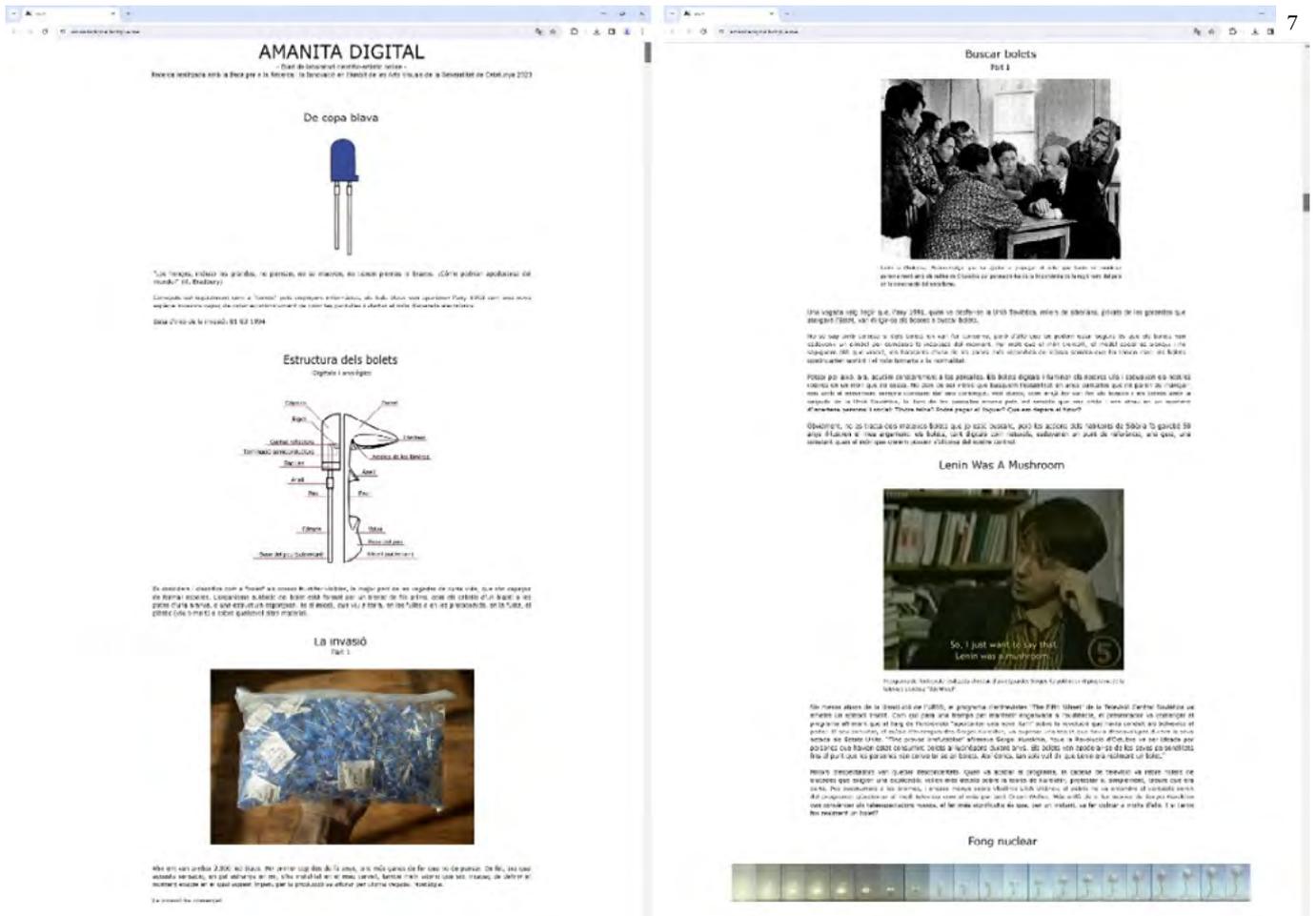


Figura 7 Capturas de pantalla del diario de laboratorio digital.

de su ciudadanía de buscar setas promovieron un amplio abanico, tanto en edad como en género, de personas participantes. De hecho, los encuentros se realizaban de forma individual, y los procesos de interacción durante las expediciones para buscar setas se iniciaban con preguntas vinculadas a los colores de las setas que encontrábamos para derivar de forma orgánica y no planificada hacia cómo nos relacionamos con los hongos. Algunas de las anécdotas o asociaciones visuales con las setas, los LED y el color azul surgidas a lo largo de los encuentros acabaron materializándose en entradas del diario digital.

Por otro lado, lejos de buscar una reflexión preciosista con las setas, me interesó la gestualidad con las manos y el papel de la voz en la caza de setas. Por ejemplo, el ritual para recoger

la seta (¿cortar o arrancar?), los cuidados con los que se limpia el sombrero del hongo antes de meterlo en el cesto o el silencio roto únicamente por las quejas de hallarse en una zona ya rebuscada.

Este reflejo social visto a través de la caza de setas es de un tono tierno y rico de significados. En este sentido, destacan como ejemplos los distintos encuentros con Anna M. Andevert Llurba, comisaria de la exposición temporal *Tros de dona* (2023), y la restauradora/conservadora del Museu Terra, Laura Magrinyà Panadès, que han permitido seguir ampliando los saberes y las disciplinas que nutren este proyecto con influencias del movimiento ecofeminista. Inmersas en la reciente actividad iniciada por este museo que pretende revisar la museografía de esta institución en clave feminista, las conversaciones



Figura 8

Fotografía de una de las expediciones colectivas para ir a buscar setas con la comisaria Anna M. Andevert Llurba.

con estas dos personas permitieron extrapolar los cuidados de las setas y los prototipos electrónicos a otras disciplinas y modelos sostenibles. Así pues y, una vez más, partiendo del vínculo entre arte y ciencia, entre setas y LED, las excursiones para ir a buscar setas se convirtieron en una nueva metodología, un catalizador, que entiende el acto de caminar como un proceso de experimentación y reflexión (Careri, 2024) que permite diluir la distancia entre disciplinas.

En pocas palabras, estos encuentros abrieron la posibilidad de entender las expediciones para ir a recoger setas como una actividad social y comunitaria que reivindica y comparte el patrimonio material e inmaterial de lo rural. Poco importó aquello que pudimos encontrar, sino los vínculos afectivos que establecimos entre las personas y no con

las máquinas. Citando al escritor Josep Pla:

Els bolets més gustosos són sempre els que hom porta al cistell, encara que els hagin caçat els altres. Si més no, tot aquest personal ha passat el dia al bosc, ha cridat i vociferat, ha poblat aquests espais de paraules, ha fet una mica de gimnàstica doblegant l'espina –cosa que se sol fer poc–, ha contribuït a fomentar les relacions humanes i en definitiva la reproducció de l'espècie, i, al capdavall, quan arriba l'hora d'anar al llit, tots els qui han assistit a la platxèria dormen com socs, i d'aquesta manera contribueixen a la conservació i al millorament de la humanitat<sup>7</sup> (Pla, 1971, p. 398).

7. Las setas más gustosas son siempre aquellas que se llevan en la cesta, a pesar de que las hayan recogido otros. Por lo menos, todos nosotros hemos pasado el día en el bosque, chillando y vociferando, repoblando estos espacios con palabras, realizando un poco de gimnasia –cosa que se hace poco hoy en día–, contribuyendo a fomentar las relaciones humanas y, en definitiva, la reproducción de la especie, y, al final, cuando llega la hora de dormir, todos los que hayan asistido a esta romería dormirán como un tronco, contribuyendo de esta forma a conservar y mejorar la humanidad». En catalán en el original, la traducción es del autor.

## Ramificaciones: a modo de conclusión

Desde el principio, el proyecto artístico «*Amanita digital*» se concibió como una propuesta interdisciplinar entre arte y ciencia. Incluye un prototipo electrónico, un diario de laboratorio digital y expediciones para recoger setas en un mismo saco, cuyo contenido se ha agitado y mezclado con fuerza con el objetivo de explorar las consecuencias emocionales de la luz azul de las pantallas. En este sentido, las conexiones bibliográficas entre los distintos autores y autoras, así como entre los campos de estudios de la filosofía, los *new media*, el arte o, incluso, la psicología de los colores contribuyen a reforzar la hipótesis de este artículo: el *being blue* surge de una conexión interdisciplinar, en la cual las nuevas tecnologías juegan un papel principal, que alimenta el modelo neoliberal. Las pantallas condicionan tanto nuestra vida privada como la dinámica productiva de la esfera pública, que llega a extenderse al tono y a ciertos temas ciclos (trabajo, precariedad, pantallas, etc.), en la mayoría de las entradas del diario de este proyecto.

Al hilo de esta búsqueda de interconexiones es donde aún se encuentra el autor, no tanto por no poder identificar esos sentimientos vinculados al *being blue* ni su fuente de origen, sino ante la dificultad de limitar sus ramificaciones. Más allá de analizar los cambios fisiológicos anotados a lo largo del proyecto, este artículo me permite demostrar lo nutritivo que es el diálogo entre las disciplinas, específicamente, entre arte y

ciencia. Por este motivo, puedo afirmar que la elaboración de la granja digital supone y contribuye al campo de las relaciones entre arte y ciencia mediante un acercamiento didáctico a través de una instalación artística y una metáfora del LED/seta que permite entender mejor el funcionamiento de un circuito eléctrico. A lo largo de los meses, he sido un artista haciendo de ingeniero y un ingeniero haciendo de jardinero. En pocas palabras, he medido voltajes y calculado intensidades al mismo tiempo que jugaba con los colores o la disposición de los componentes, es decir, elementos estéticos que hacen transitar el arte a la ciencia y la ciencia al arte. Asimismo, me he nutrido de conocimientos de la agricultura y la naturaleza para comprender, por ejemplo, los problemas de resistencia o el desplazamiento de la corriente por el ecosistema de un circuito eléctrico.

En este sentido, las distintas pruebas de instalación y rendimiento en espacios expositivos, como el festival Eufònic – Festival d'arts sonores, visuals i digitals-performatives de les Terres de l'Ebre y Fabra i Coats: Fàbrica de Creació, han dado testimonio de la capacidad invasiva de la luz LED que tanto critica Johan Eklöf en su *Manifiesto por la oscuridad* (2023, p. 197). Como se puede comprobar en algunas de las imágenes que configuran este artículo, la atmósfera de los espacios artísticos que han albergado la granja funcionando a pleno rendimiento se ha modificado por completo. Situada en espacios abiertos o cerrados, la luz azul emitida por la granja de LED era capaz de volver el aire denso, así como de rebotar en las paredes casi de forma infinita, como lo hace en los cristales de las gafas si

miramos una pantalla de cerca. El impacto visual de los 330 MCD de luz azul que emite cada LED que configura la granja se amplifica de forma natural y exponencial al sumar 4000 componentes. Son 4000 luces LED azules que, mediante una instalación audiovisual, hacen visible e, incluso, palpable en los ojos del público lo dañina física y psicológicamente que puede ser la exposición a la luz azul. Se trata de una prueba física en forma de pieza de arte que cumple con los objetivos de estudio.

Esta capacidad invasiva se ha expandido, incluso, en el diario de laboratorio científico-artístico digital que forma parte del proyecto «*Amanita digital*». Es un archivo de anécdotas y curiosidades históricas que ha permitido explorar y construir una narrativa en torno al simbolismo de las setas y el color azul en la sociedad contemporánea a través de una mirada híbrida entre arte y ciencia. Desde el saber tradicional hasta la explosión cultural alucinógena del siglo XX, los hongos han estado vinculados a prácticas sociales que van más allá de los bosques. Del mismo modo sucede con el color azul: su bagaje cultural es capaz de abordar el léxico, el tejido y la vestimenta, la vida cotidiana, el arte, etc. De nuevo, aquello que es capaz de aportar este proyecto artístico es la unión entre conceptos y disciplinas. Es decir, las setas y el color azul, pero también las setas y la electrónica, la electrónica y la naturaleza, el color azul y las emociones, etc.

Sin ninguna pretensión de comparar enfermedades ni sus consecuencias, las publicaciones *Aún no se lo he dicho a mi jardín* de Pía Pera (2022) y *Naturaleza moderna* de Derek Jarman (2019) sirven para ejemplificar algunas de

las conclusiones extraídas de la elaboración del diario de laboratorio digital en este proyecto artístico. En las obras anteriormente mencionadas, el malestar físico y mental derivado de una enfermedad se convierte en un detonante capaz de ser mediado a través de la interdisciplinariedad, la poética del texto y la metáfora del jardín. Esta dinámica también está presente en esta investigación porque, al construir el circuito eléctrico y cultivarlo como si fuese un huerto, se han encontrado estrategias para indagar en el malestar azul. Citando a Pía Pera en el prólogo de *Aún no se lo he dicho a mi jardín*:

Hablar de mi jardín me obligaba a suspender ese estado de ánimo, esa inconsciencia simbiótica, que me había permitido intervenir en él casi sin darme cuenta a lo largo de los años. Estaba acostumbrada a fingir conmigo misma, como si aquél no fuera, en el fondo, un sitio en el que yo había decidido muchas cosas, incluso su aparente abandono (Pera, 2022, p. 13).

Con el objetivo de seguir consolidando los resultados obtenidos con el diario, también es necesario mencionar la obra *Blue* (1993), la última película de Derek Jarman, porque «es otro ejemplo de cómo compartir la vulnerabilidad física y la fragilidad psíquica puede tener una potencia turbadora y expansiva» (Manubens, 2016, p. 48). Formada por setenta y nueve minutos de azul y una banda sonora que entremezcla paisajes sonoros, melodías y voces en *off*, la película *Blue* se introduce en la llamada «crisis del

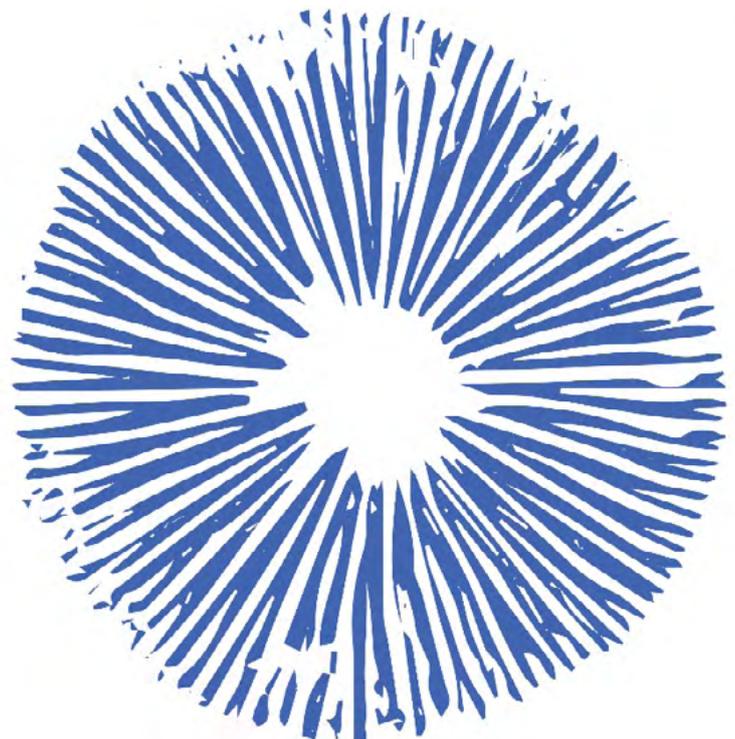
Figura 9 Estampación mediante el himenio, parte inferior del sombrero de una seta donde se producen las esporas, de una *Amanita muscaria*.

sida» de los ochenta. Sin embargo, como explica la comisaria Anna Manubens, la obra «puso de manifiesto de manera *especialmente intensa* que nuestros cuerpos y nuestras mentes no funcionan como compartimentos estancos, sino que son permeable y vulnerables» (Manubens, 2016, p. 48) en plena consolidación del modelo neoliberal y el control psicopolítico que lo define.

Así pues, a raíz de los resultados obtenidos, podemos afirmar que el diario digital vinculado al proyecto «*Amanita digital*» es otro lugar de encuentro entre disciplinas y ejes temáticos, de cruce de miradas, que cumple con el segundo objetivo de este artículo. Irónicamente, la pantalla del ordenador también cumple con las premisas de la investigación al convertirse en un espacio capaz de fomentar el autoconocimiento, la autogestión y la autorreflexión sobre las emociones iniciales vinculadas a la ingesta masiva de luz azul propias de la sociedad contemporánea. Este recurso ya se utiliza en los diarios de Pía Pera para hablar de la degradación del

cuerpo, así como en los de Derek Jarman, para construir un archivo de la historia del activismo homosexual en Gran Bretaña. Citando de nuevo a Pera:

Intenté dar cuenta de cómo había transformado una finca despoblada en un lugar por el que pasear entre bosquecillos, olivos y árboles frutales, el huerto y, en fin, el jardín de los bojés, a espaldas de casa, en una transición paulatina, lo más imperceptible y discreta posible, entre lo aparentemente espontáneo y lo silvestre, entre lo fortuito y lo deliberado. Mi intención ha sido borrar, o cuando menos atenuar, mis propias huellas, las señales que habrían podido revelar un proyecto, una intención. Quería transmitir una sensación de fusión con la naturaleza, de naufragio en un paisaje más amplio (Pera, 2022, p. 13).



9

No obstante, la relectura de las entradas del diario de laboratorio científico-artístico digital del proyecto «*Amanita digital*» me lleva a reflexionar sobre la escritura en primera persona. En pocas palabras, sobre el «yo», el individualismo, entendido como un estímulo capaz de reforzar el aislamiento emocional de un discurso al alza. En este tablero de juego, mi escritura, solo mía, se ha convertido en un elemento que aumenta y ratifica el valor propio del *being blue* dentro del sistema hegemónico. Algunas entradas del diario de laboratorio digital así lo demuestran. Un ejemplo es la entrada realizada el 20 de enero de 2025, en la cual se explora el origen comercial del *Blue Monday*. Producto de una

campana publicitaria de 2005, el día considerado como el más triste del año es otra mercancía del modelo neoliberal que beneficia sus dinámicas individualistas a favor del mercado e, incluso, nos mimetiza con ellas. Precisamente, para oponer resistencia a estas lógicas, he decidido abrir el diario a la colaboración con otras personas. Exacto; se trata de otra nueva ramificación de una propuesta aún sin terminar que propone hacer de este proyecto un prisma más grande. El objetivo es seguir creando conexiones con aquel auténtico malestar azul; y no con el impostado o heredado. Porque, como afirma Laura Llevadot parafraseando a Joë Bousquet: «Mi herida existía antes que yo» (Llevadot, 2022).

## Agradecimientos

El proyecto artístico «*Amanita digital*» se está produciendo con el apoyo de las Ayudas Injuve para la Creación Joven 2023/2024.

La investigación también ha recibido el apoyo de la beca Recerca i la Innovació en l'àmbit de les Arts Visuals 2023 de la Generalitat de Catalunya, el premio SAC-FiC Programa de Residències i Statge intensiu 2024 de Sant Andreu Contemporani y la residencia artística en Fabra i Coats. Fàbrica de creació de Barcelona.

Agradecimientos especiales para Eufònic – Festival d'arts sonores, visuals i digitals-performatives de les Terres de l'Ebre por la invitación a exponer un primer prototipo de la granja de LED durante la edición de 2024. También, agradecer la colaboración en el proyecto de Adrià Civit Baltà y del Museu Terra de la Fundació Carulla en l'Espluga de Francolí, especialmente de Anna M. Andevert Llurba y Laura Magrinyà Panadès.

# Bibliografía

Agustí, E. y Vilà, A. (2014). Una analogía adecuada en A. Vela (Dir. del proyecto de investigación), *MetaMétodo. Metodologías compartidas en procesos artístico* (pp. 81-95). Comanegra.

Alsina, P. (2020). Interseccions entre art, ciència i tecnologia [Conferencia registrada en video]. Universitat Oberta de Catalunya.

[https://www.youtube.com/watch?v=txeh7-4eMi8&list=PLvsphsV3XhzQnfh139uA\\_Qo-R69CKdk28&ab\\_channel=UOC-UniversitatObertadeCatalunya](https://www.youtube.com/watch?v=txeh7-4eMi8&list=PLvsphsV3XhzQnfh139uA_Qo-R69CKdk28&ab_channel=UOC-UniversitatObertadeCatalunya)

Amandolse, D. y Basque BioDesign Center (2024). Growing Futures. Web oficial proyecto de investigación MUSAE. Consultado el 28 de marzo de 2025.

<https://musae.starts.eu/activities-dfa-projects/>

Andevert, A. M. (2023). *Tros de dona* [Exposición]. Museu Terra.

<https://museuterra.cat/tros-de-dona/>

Badia, T. (2024). Malles, diagrames, nusos i grapes. Conversa sobre metodologies artístiques en projectes d'art i ciència i presentació dels quaderns GRAPA. CCCB.

Berardi, F. (2015). *Heroes: Mass murder and suicide*. Verso Books.

Bradbury, R. (2021). *Las maquinarias de la alegría*. Minotauro.

Broto, L. (2014). Observaciones en un laboratorio en A. Vela (Dir. del proyecto de investigación), *MetaMétodo. Metodologías compartidas en procesos artístico* (pp. 46-49). Comanegra.

Cantera, A. L. y Ferrari, D. (2018). Cartografías invisibles. Web oficial de la artista. Consultado el 28 de marzo de 2025.

<https://www.analauracantera.com.ar/cartografias-invisibles>

Careri, F. (2024). *Walksacapes. El andar como práctica estética*. Gustavo Gili.

Carroll, L. (2015). *Alicia en el País de las Maravillas*. Alianza.

Eklöf, J. (2023). *Manifiesto por la oscuridad. Cómo la contaminación lumínica amenaza nuestros ritmos de vida*. Rosamerón.

Guardiola, I. (2019). *L'ull i la navalla. Un assaig sobre el món com a interfície*. Arcàdia.

Han, B.-C. (2016). *Psicopolítica*. Herder.

Han, B.-C. (2018). *La sociedad del cansancio*. Herder.

Heller, E. (2008). *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Gustavo Gili.

Jarman, D. (Director). (1993). *Blue* [Película]. Basilisk Communications, Uplink, Arts Council of Great Britain, Opal y BBC Radio3.

Jarman, D. (2019). *Naturaleza moderna*. Caja Negra.

Kopf, A. (2008). Maneres de (no) entrar a casa. Consultado el 2 de septiembre de 2024.

<https://aliciakopf.blogspot.com/2008/09/>

Kopf, A. (2010). Die Weltmeere Wunderatlas von A. K. Consultado el 2 de septiembre de 2024.

<https://aliciakopf.tumblr.com/page/21>

- Laux, H. E. (2012). *Setas de España y Europa*. Tikal.
- Llevadot, L. (2022). *Mi herida existía antes que yo. Feminismo y crítica a la diferencia sexual*. Tusquets.
- Lowenhaupt, A. (2021). *La seta del fin del mundo. Sobre la posibilidad de vida en las ruinas capitalistas*. Capitán Swing.
- Manovich, L. (2017). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Paidós.
- Manubens, A. (2015). Visceral blue. Ajuntament de Barcelona y BCN Producció. Consultado el 3 de septiembre de 2024. [https://www.lacapella.barcelona/system/files/2018-08/BCN-PR-15\\_FullSala\\_Comissariat\\_ESP.pdf](https://www.lacapella.barcelona/system/files/2018-08/BCN-PR-15_FullSala_Comissariat_ESP.pdf)
- Manubens, A. (2016). *Visceral blue*. Ajuntament de Barcelona y FolchStudio.
- Marín, A. (2021). *Bolets del Vallès: com identificar-los, dites populars i altres curiositats*. La llar del llibre edicions.
- Ostendorf-Rodríguez, Y. (2024). *Seamos como los hongos. El arte y las enseñanzas del micelio*. Caja Negra.
- Oxford University Press (s. f.). Blue en *Oxford Learner's Dictionaries*. Consultado el 10 de agosto de 2024. [https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/blue\\_1?q=blue](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/blue_1?q=blue)
- Pera, P. (2022). *Aún no se lo he dicho a mi jardín*. Errata naturae.
- Pérez, R. (2013). El LED azul: su aplicación en comunicaciones por luz invisible. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias: Folia Canariensis Academiae Scientiarum*, 25(2), 115-125. <https://hdl.handle.net/20.500.12285/racc/323>
- Pla, J. (1971). *Les hores*. Ediciones Destino.
- Pla, J. (1981). *El que hem menjat*. Ediciones Destino.
- Sampedro, J. (2017). El arte de Cajal para explicar la ciencia. *El País*. Consultado el 13 de agosto de 2024. <https://bit.ly/37aL92v>
- Shanken, E. (2011). Nuevos medios, arte-ciencia y arte contemporáneo: ¿hacia un discurso híbrido? *Artnodes*, 11, 5-61. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/10088/1/artnodes-n11-shanken-esp.pdf>
- Sheldrake, M. (2020). *La red oculta de la vida. Cómo los hongos condicionan nuestro mundo, nuestra forma de pensar y nuestro futuro*. Geoplaneta.
- The Nobel Prize (s. f.). Shunji Nakamura – Nobel Lecture. Consultado el 12 de agosto de 2024. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2014/nakamura/lecture/>
- Tripaldi, L. (2023). *Mentes paralelas. Descubrir la inteligencia de los materiales*. Caja Negra.
- Yehya, N. (2024). *El planeta de los hongos. Una historia cultural de los hongos psicodélicos*. Anagrama.
- Zheludev, N. (2007). The life and times of the LED – a 100-year history. *Nature Photonics*, 1(4), 189-192. Consultado el 12 de agosto de 2024. <https://doi.org/10.1038/nphoton.2007.34>

# Marc Anglès

Marc Anglès (Sant Andreu de la Barca, 1993) es doctor Cum Laude en Estudios Avanzados en Producciones Artísticas por la Universidad de Barcelona, institución donde previamente cursó un máster en Producción e Investigación Artística y se graduó en Bellas Artes. Actualmente, ejerce como profesor asociado de la facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona, profesor colaborador del Grado de Artes en la Universitat Oberta de Catalunya y artista plástico.

Sus investigaciones y práctica artística han sido galardonadas con el accésit del Premio Antoni M. Badia i Margarit 2024 a mejor tesis escrita en catalán en el ámbito de las humanidades y las ciencias sociales, las Ayudas para tesis doctorales en catalán TDCAT2024 y las Becas para la investigación y la innovación en el ámbito de las artes visuales 2023 de la Generalitat de Catalunya, las Ayudas Injuve para la Creación Joven 2023/2024 en la modalidad de producción de obra, el premio de producción Sala d'Art Jove 2020, la beca Guasch Coranty 2019, las Ayudas Felícia Fuster 2018, entre otras.

Marc Anglès (Sant Andreu de la Barca, 1993) holds a PhD with honors (Cum Laude) in Advanced Studies in Artistic Productions from the University of Barcelona, where he also completed a Master's degree in Artistic Production and Research and earned a Bachelor's degree in Fine Arts. He is currently an associate lecturer at the Faculty of Fine Arts of the University of Barcelona, a collaborating lecturer in the Arts degree program at the Open University of Catalonia (UOC), and a visual artist.

His research and artistic practice have been recognized with several awards and grants, including the runner-up prize of the Antoni M. Badia i Margarit Award 2024 for the best thesis written in Catalan in the field of humanities and social sciences; the TDCAT2024 doctoral thesis grants in Catalan; the 2023 Visual Arts Research and Innovation Grants from the Government of Catalonia; the Injuve Grant for Young Creation 2023/2024 in the category of artwork production; the Sala d'Art Jove Production Award 2020; the Guasch Coranty Grant 2019; the Felícia Fuster Grants 2018, among others.



Artículo



# Marika Grasso

<https://orcid.org/0000-0002-2129-3960>

Lab4Living, Sheffield Hallam University  
(Sheffield, United Kingdom)

mg7253@my.shu.ac.uk

# Conductive Matter Through Material Methods

Materia Conductiva a Través de Métodos Materiales

Recibido: 05/11/2024

Aceptado: 25/04/2025

Cómo citar este artículo:

Marika G. (2025) «Conductive Matter Through Material Methods».

Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(19), pp 54-75

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.238](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.238)

**Keywords:**

conductive art, tactile interaction, embodiment, neurophilosophy, practice-led research

**Palabras clave:**

arte conductivo, interacción táctil, encarnación, neurofilosofía, investigación basada en la práctica

**Abstract**

This paper presents *Inert Matter* (2022), an experimental art exhibition investigating technological tactile and affective dimensions. The project is centred around the reactivation of discarded touchscreens to transform e-waste into interactive artworks using conductive threads, diodes and the embodied participation of audiences. Through a practice-led research methodology, the work challenges the assumed obsolescence of broken digital surfaces and repositions them as sites of sensory engagement and speculative intimacy. Drawing on new materialist philosophy and interaction theory, the project reframes touch as both a material encounter and a political gesture – one that resists the habitual flattening of sensory experience in digital culture. By foregrounding the electric vitality of both human and non-human matter, *Inert Matter* proposes alternative ways of sensing, interacting with and rethinking technological intimacy in the age of disposability.

**Resumen**

Este artículo presenta *Inert Matter* (2022), una exposición de arte experimental que investiga las dimensiones táctiles y afectivas de la tecnología. El proyecto se centra en la reactivación de pantallas táctiles desechadas para transformar residuos electrónicos en obras de arte interactivas, utilizando hilos conductores, diodos y la participación corporal del público. A través de una metodología de investigación basada en la práctica, la obra desafía la obsolescencia asumida de las superficies digitales rotas y las reubica como espacios de compromiso sensorial e intimidad especulativa. Basándose en la filosofía del nuevo materialismo y la teoría de la interacción, el proyecto replantea el tacto como un encuentro material y un gesto político, que resiste el aplanamiento habitual de la experiencia sensorial en la cultura digital. Al destacar la vitalidad eléctrica de la materia humana y no humana, *Inert Matter* propone formas alternativas de sentir, interactuar y repensar la intimidad tecnológica en la era de lo desechable.

# 1. Introduction

During the COVID-19 pandemic, my research interrogated touch as a primary mode of engaging with technology and experiencing physical reality, challenging the digital age's prevailing ocular-centric, vision-driven paradigm (Maurette, 2018). To frame this inquiry, I draw on the work of Roazen (2007) and Maurette (2018), who explore tactile perception as a pathway to self-awareness. In this perspective, the elaboration of epidermal sensations opens a gateway to incorporating neurophilosophy into our understanding of nervous phenomena (Damasio, 2000) and informs artistic engagements with matter (Salinas, 2023). Building upon the cultural history of touch as the 'deepest sense' (Classen, 2012), I employ art practice-led research to investigate the intra-action with discarded touchscreens through the material intervention *Inert Matter* (2022). Considering the persistent coexistence and engagement with technological surfaces, this paper aims to elucidate how tactile practices have evolved since the 19th century – when modern touch was conceptualised as an 'electric creed' (Classen, 2012). In this framework, touch is a tool to sense electricity as a vital force omnipresent in all matter. This force is examined as a carnal and epidermal phenomenon (Barrett & Bolt, 2013), facilitating the creation of electrical circuits that connect me, as the maker, with exhibition visitors and the repurposed touchscreens. Although touch once activated electric currents, the human body remained a poor conductor, a limitation that historically led to

the development of electrotherapies designed to replenish bodily energy (Classen, 2012). Throughout the paper, I refer to artists like Pierre Hyughe, Jan Hopkins and Irene Posh to position the work and reflections over touch. In the context of this research, both my body and the audience become engaged in a volitional touch process, reimagining how we interact with the remnants of smartphones.

## 1.1. Theoretical Framework: Neurophilosophy and New Materialism

Firstly, the process of making and constructing circuits was based on the findings from a Neurobiology course (designed by Peggy Mason and distributed by the University of Chicago through Coursera) I attended during my PhD. According to Churchland (1989), I explored the responsiveness of conductive threads to study the phenomena of the mind, in this case, the conductive embodied perceptions. I worked with materiality to critically consider how the touchscreen as material and surface was related to my touch and the space. I employed neurobiology and neuroscience to consider how my embodiment was explorable as materiality. This paper aligns with my material inquiry through art practice-led research by giving accessibility to consider the body and the brain as nervous conductive materialities, to acknowledge the biopower of the flesh in juxtaposition to technology materiality in the post-human context (Braidotti, 1994). As part of the training, I developed a theory on the bodily functioning of distinct types of touch, volitional and emotional.



Figure 1 *Inert Matter (2022)*. Touchscreen, diodes, and conductive thread.

The theoretical underpinnings of this exhibition are grounded in neurophilosophy, embodied perception, and material agency. According to Maurette (2018), touch transcends the simplicity of physical contact, embedding layers of sensorial collaboration within bodily and emotional experiences. Neuroscientists like Churchland (1989) and Damasio (2019) provide insights into how the nervous system processes touch as an external (through the skin) and internal (between organs) experience, essential to understanding how art can embody and transmit the sensation of touch.

The experimental exhibition *Inert Matter* (2022. Image 1) engages with the human relationship between touch and technology: when non-functioning is explored through the activation of circuits, the latter is re-enacted to become transmissive. Through the exhibition *Inert Matter*, I aimed to use a pathway of touchable and interactive material intervention to communicate the phenomena of electrical potential in the human body and its expression through materiality. The material qualities of the touchscreen emerge through material explorations of layering, and mutations in decay. In this process, touch becomes explorative and agential in ways that shift away from technology functionality, allowing the skin and the touchscreen to become purely surfaces (Braidotti, 1994). While functioning touchscreens were the major mode of interaction during the COVID-19 pandemic, this tactile experimental exhibition questioned how wasted and deteriorating technology might evoke new physical and emotional engagement forms. Drawing from

diverse sources such as Barad (2007) and Damasio (2014), the exhibition was an experiment to merge diverse disciplines to open the exhibition to the public after the regimentations of social interaction due to the COVID-19 pandemic. Drawing on theories of embodiment and materiality (Barrett & Bolt, 2014), this study outlines how practice-led research can generate critical and reflective encounters with matter by being directly inspired by science. Importantly, due to the restrictions of the COVID-19 lockdowns, I was allowed to hold the exhibition through regulated visits, as I was allowing people to touch the work. The most insightful response was the limited number of visitors, which turned out to be only five. They all engaged with the work in safety and with curiosity, exploring the work and their own body as a conductor.

## 2. Touching the Screen

The progression from the body as a simple conductor to the complexities of digital touch reflects significant shifts in how technology influences our sensory experiences. In sensing and interacting with the touchscreen on an average of two to three hours a day, I started considering the unknowns of my smartphone materiality; beyond the glassy surface protected by a poly screen protector, I unpicked and unlayered the touchscreen layers to study what my sense of physical touch was working with. Paterson (in Classen, 2005) describes how digital touch mediates interactions through smooth surfaces, like glass touchscreens, which contrast with the textured variety of physical objects. In this way, digital touch substitutes physical sensations for visual and auditory feedback, fundamentally altering the sensory experience. Touch technology evolves alongside these interactions, creating a parallel narrative in which sensory engagement transforms through advancements in haptics and interaction design (Paterson, 2005).

Further exploration of digital touch is found in Jewitt and Price's (2024) examination of touch as a holistic, socially embedded sense, mainly as technology increasingly mediates it. Their work addresses innovations in robotics, wearables, virtual reality and biosensing, emphasising how these advancements expand the boundaries of tactile interaction beyond simple touchscreens. The authors highlight the influence of cultural and material environments on the develop-

ment and integration of touch technologies, stressing that these technologies are not just tools but agents reshaping our sensory world (Jewitt, 2008). Lewitt and Price (2024) propose a complex vision for the future in which touch interfaces transform everyday experiences. These scenarios raise critical ethical questions about how cultural diversity in touch should be respected and how new forms of touch might redefine our understanding of sensory engagement. In this speculative landscape, the role of touch must be re-examined, demanding a perceptual system capable of adapting to these technological innovations.

Amid this evolving landscape, my research situates the smartphone – an omnipresent object that dominates many hours of our daily lives – as a material subject of study. Material and embodied methods are required to understand tactile encounters in which neuroscience and art practice meet in a carnal manner (Barrett & Bolt, 2013) without shying away from decision-making dictated by sensations. By examining how this device is carried and touched, I aim to understand and relate to how others engage with their touchscreens, transcending my tactile experiences. Touch thus becomes a vital connector, offering a framework through which I can engage with participants and audiences, exploring shared and distinct tactile encounters. This approach foregrounds touch as an essential means of knowing and connecting with the world, emphasising its role beyond mere communication to encompass a richer, embodied understanding of materiality and interaction.

## 2.1. Touching and the Nervous Body

The study of touch within this research emphasises how tactile sensations – such as heat, pressure and texture – are perceived by the skin and processed by the nervous system. Drawing on Mason (2016), the focus is mainly on the role of the hands, which are highly sensitive and serve as primary sites for tactile exploration. The circuit and bodily process of input and output sensing form the inspiration for making choices regarding where to place the touchscreen, lengths of threads and reachability. Meanwhile, I try to unfold and sense my movements. The process begins with the skin detecting sensory input and then transmitting it to receptors that send information through synapses. These synapses are long protein fibres that transfer messages via exchanging charged molecules or ions. The signals travel through the nervous system at remarkable speeds, reaching the brain, where they are processed, leading to sensory perceptions or motor responses. This neural journey highlights complex bodily reactions and their near-instantaneous nature, challenging and isolating specific movements or responses.

Regarding Jan Hopkins' work *Black Box* (2018), in making the circuits and activating diodes, the parallelism with neuroscience materially works in considering transmissions, silver or bronze thread as synapses and the lighting as the visualisation of energies. Emotions come into play when considering the making of a frail system (Image 2), its functioning, the sharing of energy transmitting

with others and the past intra-act materiality. Importantly, to touch means to be touched (Maurette, 2018), and through the processes of making and other touch, part of the challenge was to consider how the touchscreen was touched, how it touched back, and how I could work around allowing others sense and consider conductive energy transmission.

By situating touch within this neurophysiological framework, the research engages with a holistic, carnal understanding of sensing, emphasising how bodily and neural processes shape our perception of and response to materiality. Integrating these scientific insights into art practice provides a basis for exploring how tactile experiences can be deeply embodied and emotionally resonant. Damasio's (1999, 2005, 2019) work provides a deeper understanding of the emotional dimensions of touch and how these processes influence decision-making. In his research and the *Human Brains* talks, he argues that somatic state activation – bodily sensations that arise in response to environmental stimuli – plays a crucial role in shaping conscious experiences and emotional responses. The nervous system's pathways are multidirectional, facilitating the continuous transmission of information between the body, brain and various organs. The unfolding of nervous transmission creates a space where neural information is constructed and unfolds from the skin to the brain, suggesting that emotions are deeply tied to bodily interactions. This concept is integral to understanding the research's touch exploration, particularly in distinguishing between emotional and volitional touch. Emotional touch

refers to automatic, affect-driven responses, while volitional touch is characterised by deliberate, conscious engagement. This distinction is crucial for my material practice, which examines how the nervous system's inputs and outputs, governed by the Peripheral and Central Nervous Systems, inform the making process and the sensory experience of art (Esrock, 2001) in considering how the body is always involved. However, before heading to a deeper engagement with the embodiment, I need to clarify the system by which the

nervous materiality of the flesh is extrapolated from neuroscientific studies and lies in the art practice to create new bridges through the humanities to contribute to exploring making, unmaking and perceptions. As discussed by Choudhury *et al.* (2009), the work of neuroscience and humanities comes into a meeting to consider further advances in considering how ethical premises and cultural considerations can support new research terrains.

### 3. Embodiment and Methods

Through practice-led research, I employed material and art-based methods to inquire about and observe tactile engagement with the touchscreen. Inspired by the principles of *Material Thinking* (Carter, 2004) and the concept of intra-action (Barad, 2007), I employed material interventions in the *Inert Matter* exhibition to explore the conductive capacities of touch and technological matter. Embodiment is explored as a moment of sensing, perceiving, making decisions and suggesting modes of engagement with the technological matter. The material interventions are placed as ways of enacting the encounter between New Materialism and Neurophilosophy by using specific materiality and methods in the gallery space to invite the viewers to engage with the material interventions. I employed *Material Methods* (Woodward, 2020) to discuss the processes involved in material selection, crafting and exhibition planning, highlighting how the decisions were made to provoke tactile awareness among participants. The methods are presented as Embodiment, Neuroscience and Reflexivity.

#### 3.1. Embodiment and Neuroscience

The concept of embodiment is integral to the methodology, framing how I engage with materials as a practitioner-researcher. Woodward (2020) describes embodiment in material methods as a multi-sensorial cognitive approach to under-

standing materiality. I extend this understanding by considering the body as a material entity composed of innervated flesh and sensory organs. Drawing from the work of neuroscientists like Damasio (2014) and Mason (2016), I explore how the body perceives and responds to touch, particularly in creative practices that involve sensory and motor processes.

Barrett and Bolt (2013) emphasise that sensory and perceptual elaboration often precede language, a concept crucial to my practice. I employ embodiment not just as a cognitive mode but as a bodily method that reflects the integration of neuroscience into my material explorations. Studying the motor hierarchy and the sensory elaboration of tactile stimuli informs my understanding of how the body and brain interact with technological materials. This knowledge is acquired by utilising my body's proportions to relate to the dimensions and placement of touchscreens in the exhibition space. In *Inert Matter* (2022), I investigated how the body's electrical potential activates touch-sensitive circuits. Understanding the nervous system's structure and function taught me how the body becomes a conduit in these interactions. This understanding also extends to the textile-making process, where I draw parallels between the Central Nervous System (CNS) and Peripheral Nervous System (PNS) as a network of fibres, like the interconnected qualities of textiles. This embodied approach translates into the way I manipulate and interact with materials. By situating the body in the gallery space or the workshop, I explore the reciprocal relationship between the

body's sensory responses and the physical properties of technological objects. The neuroscientific notions were guidelines to work with the materials and guide the inner explorations of sensations, working beyond a view of the visual-centric brain (De la Bellacasa, 2017); the notion of touch and affect is decided between the softness and hardness of material construction for the circuits, for which I respond and act according to the material responses, with a focus on the circuit's frailty. The materiality of the touchscreen, for example, is an active participant in this sensory dialogue, which allows the engagement of volitional and emotional touch, which I will discuss in more detail later in the paper. The tactile duality is crucial in understanding how repeated tactile engagements with devices like smartphones condition our bodies and minds. Drawing inspiration from Pierre Huyghe's *Umwelt* (2018), I explore how the sensory-motor system can be connected to objects that reveal our electrical potential. Huyghe's use of neuroscience to create perceptual experiences for the audience informs my practice, as I aimed to engage viewers in tactile embodied encounters with inert technological matter. The employment of touch aims to shift distances with the screen and the centric idea of the brain for a tactile transmissive one, meaning that instead of focusing on surfaces as reflective surfaces, I aimed to intrude the layers of the epidermis connecting the phenomena of touch to the expression of inner synapse transmissions.

### 3.2. Reflexivity

Reflexivity is employed using sensory methods. Woodward (2020) describes it as an approach that considers 'participants' sensory perceptions' alongside encounters with materials in specific locations. In this context, the explorative process of the exhibition focuses on interaction, referring to the everyday usage of smartphones, which is characterised by repetitive, time-consuming gestures accompanying screen engagement. On average, individuals spent six hours per day on screens in 2023, with three hours typically on smartphones. As recorded on 1 March 2024, my usage statistics reflect an average of two hours and 42 minutes daily, with 61 daily pickups. When reframing the interaction as Intraction (Barad, 2007), the technology materials are employed to emphasise the deep entrenchment of screen interaction in daily life by literally exploring touch as an encounter and exchange of energy through conduction. According to Finlay (2002), reflexivity is 'a process through which we as researchers examine our backgrounds, values, and perspectives shaping our ways of seeing, designing, and participating in research'. It is a reflective exercise and an active, iterative process that informs my artistic decisions and methodological choices. Skukauskaite (2021) describes reflexivity as ensuring that methodological decisions align with epistemological commitments and ethical considerations. By employing a reflexive approach, I can better understand the dynamic interplay between materiality, sensory perception, and embodied experience, which enriches the depth



Figure 2 Participant testing and trying intensity of diodes



Figure 3 Prototyping and visual documentation

Figure 4 Material testing with screen protectors for circuits and texture



and rigour of my artistic research. This self-awareness is documented throughout my creative process, shaping the material outcomes and the theoretical reflections accompanying them. The COVID-19 pandemic highlighted the absence of touch and altered the dynamics of tactile-surface encounters, which informed my sensory exploration of technology’s materiality. I adapted a visual and sensory reflexive element to document the research process. This documentation included writing, drawing and material making (images 3 and 4), which helped me reflect on and communicate the evolving relationship between myself, the participants and the touchscreens. The method also includes the sensory perception of materials through touch by making and altering their texture, feel and consistency, which informs technique and interpretation. Writing, drawing and creating materials form the core of my research, underpinned by an awareness of sensory experi-

ence and embodiment (Pink, 2012) by disseminating materials in a gallery context to be experienced by diverse audiences.

### 3.3. Volitional and Emotional Touch

The concept of volitional touch versus emotional touch emerged as a critical framework for understanding tactile interactions that occur when engaging with technology regarding usability, perception and material interventions. This framework draws from studies in neurophilosophy and *The Neurobiology of Everyday Life*, particularly the work of Peggy Mason (2016), which explores how the nervous system processes diverse kinds of touch.

Volitional touch is informed by contemplation and a sense of purpose. When visitors touch a piece, they choose – physically and cognitively – to engage with the inert matter and complete the circuit. This action is intended and follows a motor sequence that

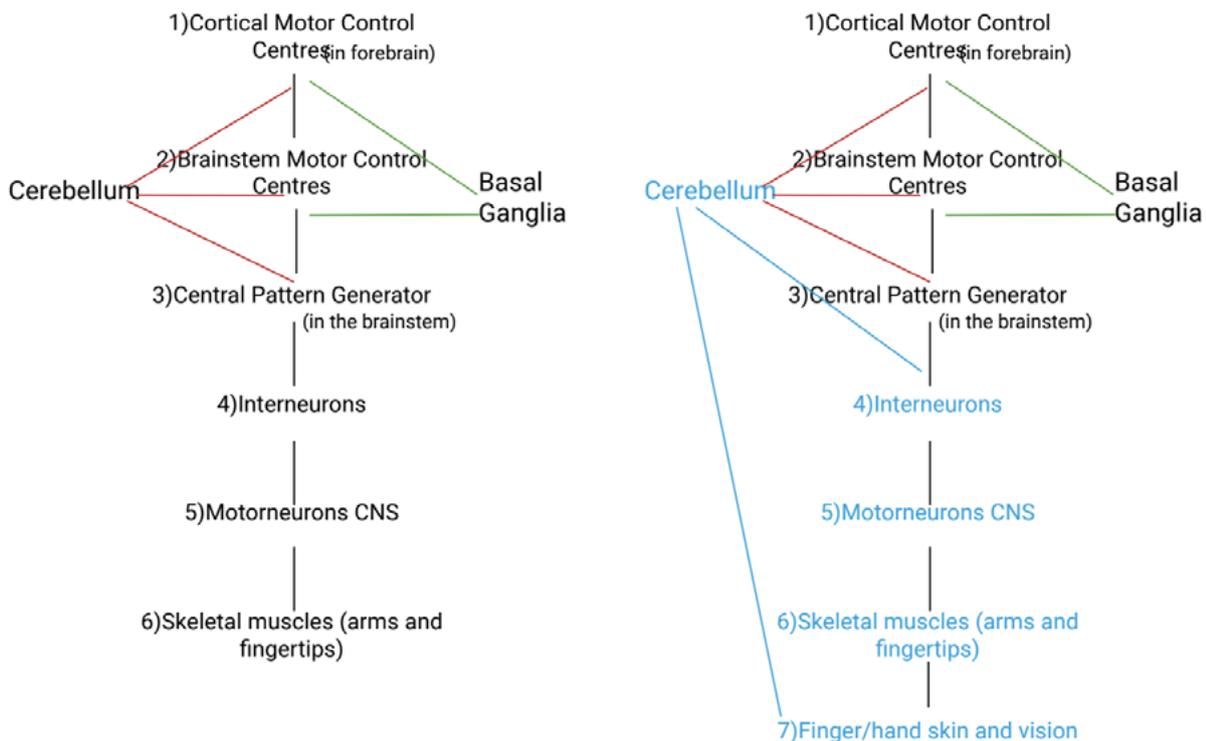
the brain carefully orchestrates, distinguishing it from habitual or unconscious gestures. The project emphasises volitional touch to slow down and become mindful of how we use our hands, especially in a world dominated by rapid and repetitive interactions with touchscreens. The participants had to apply varying amounts of pressure, observe the subtle changes in light intensity and adjust their touch accordingly. This reflective, volitional engagement encourages a reconsideration of the physicality of touch and its implications in a digital age.

In contrast, emotional touch is automatic, habitual and often unconscious. It is the kind of touch associated with the cerebellum, where learned and repetitive gestures are stored and executed without much conscious thought. This form of touch is what we experience when we mindlessly scroll through social media or

tap away on our smartphones, barely registering the movements. Emotional touch is driven by the need for immediate interaction, often reinforced by the addictive design of digital interfaces. In the *Inert Matter* exhibition, participants' initial, habitual interactions with the circuits brought the emotional touch into focus. At first, many visitors used rapid and casual gestures to engage with the installations as they would with a functioning smartphone, with expectations. However, the circuits were designed to resist this engagement, requiring slower, more intentional movements to activate the diodes. This resistance forced participants to transition from emotional to volitional touch, prompting them to reflect on how their nervous systems have been conditioned by technology.

Graph 1 This shows the theorising of how touch is elaborated in different moments of engagement with materials.

## Volitional movement vs Emotional touch



## 4. Project Description: *Inert Matter* (2022)

The *Inert Matter* exhibition was a one-day tactile event designed to resurrect the materiality of broken and inert touchscreens. It explored how these objects, often discarded and overlooked, could transmit energy through artful manipulation and audience engagement. The installation consisted of circuits from broken smartphone screens, conductive threads, and diodes. Visitors were invited to touch and interact with the materials, thus activating electrical circuits and creating a sensory dialogue between their bodies and the inert matter.

### 4.1. Material Methods and Experiments

Material explorations began by dissecting touchscreens to understand their layered compositions, which include glass, conductive materials and polymers. By integrating conductive threads and diodes, the project aimed to evoke the hidden electrical potential of the wasted touchscreens. Knotting, stitching, and layering techniques were used to reconnect the screens' fractured elements, creating circuits that could be activated by human touch. The *Inert Matter* exhibition, held in July 2022, culminated in extensive material experimentation, reflecting my engagement with the intersection of human touch and technological remnants. In a world where screens dominate daily interactions, this project

challenged the conventional view of technology as purely functional by focusing on its material essence when rendered non-functional. The exhibition explored how broken smartphone screens, once the primary interface between humans and the digital realm, could be reactivated and re-contextualised to express new tactile possibilities.

### 4.2. Tactile Display

The exhibition space was carefully arranged to maximise tactile engagement. Circuits were placed on the walls, floor and windows, each configured to invite different forms of interaction. In dimly lit rooms, the circuits required visitors to use their sense of touch to activate diodes, creating a visual manifestation of their tactile energy. The setup (Image 5) highlighted the interplay between light, touch and different materials, encouraging participants to reflect on their role as nervous beings capable of transmitting electrical signals.

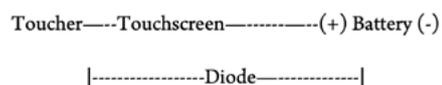
### 4.3. Material Explorations

The exhibition was driven by a desire to explore the latent potential of technological detritus, emphasising the hidden layers and complex materiality of broken touchscreens. Typically, the smartphone touchscreen is a site of continuous interaction, but it becomes an inert object when broken and discarded. I employed the inert matter state as a starting point, breaking down the technological artefact into its constituent parts – glass, polymers and conductive layers – and reconfiguring these elements



into something familiar and alien. Material processes included dissecting and repurposing the screens, carefully stitching and knotting conductive threads to form simple circuits that could be activated by human touch. This act of stitching was more than a technical operation; it represented an attempt to mend and reanimate, evoking a sense of care and reflection on the tactile intimacy of touch. Conductive threads became the medium through which human energy could flow, turning inert matter into a site of potential transmission. By placing diodes and batteries into the circuits, the installations allowed visitors to see the effect of their electrical potential: a gentle press or stroke would light up diodes, transforming the inert into something vibrant and alive.

Below is an example of the scheme of modes of creation for the circuits in the gallery.



The installations were strategically placed to elicit distinct types of engagement:

- On walls (Image 6). Some circuits were positioned at eye level, inviting the participants to interact with them like smartphones. The placement mimicked the familiar gesture of holding and interacting with a device, but here, the interaction required a more deliberate and mindful touch to light up the diodes.

- On the floor (Image 7). Touchscreen layers were laid on the ground, signifying broken technology's discarded and fallen nature. Visitors had to crouch or bend down, breaking the typical stance of smartphone usage and changing the physical dynamics of touch. These circuits highlighted the metaphor of 'zombification' – technological objects brought back to a quasi-life through human intervention.

- Hanging from windows (Image 8). Circuits suspended in the window space cast reflections and shadows, inviting a more playful and curious form of engagement. The hanging elements swayed gently, emphasising the fragility of the materials and the delicacy required in touching them.

Figure 5 Touchscreen and silicones to express diversity and absence of conduction



The exhibition's overarching aim was to invite participants to reconsider their relationship with technology and engage with touchscreens as material entities rather than mere interfaces. Highlighting the beauty and complexity of these once-functional devices encouraged a deeper appreciation of the materiality underlying our everyday interactions with digital technology.

Figure 6 Two people activate the diodes leaning on the wall.



Figure 7 Touchscreen waste is laid on the floor with diodes.

Figure 8 The conductive thread and screen protector are hung suspended.

## 5. Material Encounters

The material choices around the circuit creation derive from past work with conductive threads and work inspired by Irene Posh's *Embroidered Computer* (2016). While most tactile, responsive work functions as reliant and solid circuits with batteries, diodes and computers in an organised manner, my work aimed at relying on human touch and the analogue, simple and responsive sense of touch as meetings of materiality. I employed wires to bridge the metal layers of the touchscreen with the diodes and, in other cases, the conductive threads. I considered the use of other materialities as stitching materials, such as bobbins and safety pins, to parallel the creation of matter with my textile background, but also to reconnect the gallery space with a domestic, craft-orientated space to link with the mundane space of the 'electrosphere' (Dunne, 2005). The circuits' frail, simple shapes were reconnected with the touchscreens through the mirror acrylics, which were primarily employed on the ground to refer to the reflective capacities of the touchscreen glass while mirroring the hands touching the work. My material choices were led by considering the body as a system of nervous threads connecting with matter through sweating flesh. The entire work

was a space to reflect and enact tactile encounters with technology. In opposition to the *Brain without Organs: An Aporia of Care* (2022), my work is concerned with material choices to situate the organs on the skin and beyond it, in an extended sense. Materials do not interact or intra-act between themselves. In transmitting energy, they also interact intra-acting with the person.

### 5.1. Audience Responses

The explorations' integral part consisted of the audience's observational work. As earlier mentioned, the exhibition was meant to illicit and suggest modes of intra-action with the touchscreens. However, the concept behind building tactile distinctions and awareness around diverse types of touch is more concerned with explaining the circuits while supporting the interaction and curiosity around the installation after an initial mode of engagement linked to mundane touch. The five visitors explored the diverse circuits with delicacy due to their frail nature, which sparked reflections and verbal discussion over the capacity of the body to transmit energy according to certain specific conditions. The discussion led especially to consider the deteriorating materiality of the touchscreen while reflecting on the actual functioning of the smartphone as a capacitive screen responding to touch.

## 6. Findings: Interplay Between Volitional and Emotional Touch

The interplay between these two types of touch highlights the dual nature of our tactile relationship with technology. The project reveals how our hands have become extensions of digital interfaces, often moving automatically in response to habitual stimuli. The *Inert Matter* exhibition disrupted these patterns by creating installations that required conscious engagement and encouraged a shift toward more mindful, embodied interactions. The exhibition meditates on the neurological and philosophical implications of touch, exploring how repetitive, unconscious movements can be reprogrammed into deliberate, thoughtful acts. It challenges the audience to become aware of their motor hierarchies and consider how technology influences their bodies, especially their hands. This reflective process contributes to a broader understanding of how art can create a space for bodily awareness and sensory reawakening, even in the context of inert and broken technological objects. The visitors played between the two types of touch. It was explained to them how to interact and to consider their volitional sensing. However, most of their responses to touchscreens were first linked to their modes of touching and interacting with their smartphones. However, more than focusing on surface textures and materiality, most engagement was directed towards

lighting up the diode and testing. At that point, it would brighten up the most.

### 6.1. Touch as Agency and Conduction

The *Inert Matter* exhibition raises significant questions about the nature of touch in the digital age. By reanimating broken technological devices, the project challenges the notion of obsolescence, suggesting that inert matter retains the potential for meaningful interaction. Considering the becoming, transforming and living in a more-than-human world, I build inter-relations as creative beings (Braidotti, 2006) with technology to understand touch as the core of sensing and embodiment. This discussion section explores the philosophical and sensory dimensions of the exhibition, considering how touch can be both a physical and emotional act. In this context, touch is more than a sensory input; it becomes a means of agency, capable of transforming and animating inert matter. Drawing from Damasio's (2019) theories of neural conduction, the exhibition invites participants to consider how their nervous systems interact with the material world. Conductive threads become metaphors for the body's electrical potential, bridging the gap between human and object. The exhibition also differentiates between volitional and emotional touch, as informed by *The Neurobiology of Everyday Life* (Mason, 2016). The tactile distinctions add a layer of complexity to the tactile experience, encouraging participants to reflect on the automaticity of their daily gestures.

## 7. Conclusion

The paper starts by stating the importance of touch as a grounding composite of the phenomena of the encounter between the skin and technological matter. Initially, the work is heavily focused on neurophilosophy and electrical potential to present and point at the materiality of the body as a layered system, which metaphorically meets the layering of the broken touchscreen and its conductive capacities. Moving away from the functioning smartphone to the broken touchscreen was aimed at so as to highlight the frailties of tactile relationships in the contemporary context. By embracing new materialism, the body becomes a site of becoming and transformations, which is employed in understanding technology as the other. While initial expected outcomes aimed to investigate unexpected tactile engagement between the material explorations and the audience, the paper narrates how the material transmission, behaviours, resistance, embodied responses and sensorial elaborations were already grounds for discoveries to build layers of corporeal nervous knowledge.

The *Inert Matter* exhibition is an initial experimentation on how artistic research interrogates the intersections between touch, technology and bodily perception by transforming inert technological waste into responsive material interactions. The project invites a rethinking of our tactile relationship with the digital world through the encountering of material art practices and neurobiology to study tactile phenomena. This research contributes to ongoing discussions in art and design about materiality, embodied cognition, and the potential of art to create meaningful, sensory experiences. The value of the study resides in its development in physical isolation during the COVID-19 Pandemic, in which, as an artist, I could elaborate on the project through conversations with my advisor, Dr Vincent Giampietro, creating a novel creative ground for the project. However, further developments are possible in developing the study in person.

# References

- Barad, K. (2003). Posthumanist performativity: Toward an understanding of how matter comes to matter. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 28(3), 801–831.  
<https://doi.org/10.1086/345321>
- Barad, K. (2022). *Re-membering time for the time being*.
- Barad, K. M. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.
- Barrett, E. (2019). Materiality, affect, and the aesthetic image. In *Carnal knowledge* (Chap. 4).  
<https://doi.org/10.5040/9780755603435.ch-004>
- Barrett, E., & Bolt, B. (Eds.). (2013). *Carnal knowledge: Towards a 'new materialism' through the arts* (1st ed.). I.B. Tauris.  
<https://doi.org/10.5040/9780755603435>
- Barrett, E., Chare, N., De Bruyn, D., Hongisto, I., Keane, J., Kontturi, K., Kurikka, K., Martin, B., McCosh, L., Negrin, L., Parikka, J., Tiainen, M., Vasseleu, C., Watkins, L., & Woodcock, R. (2013). *Carnal knowledge: Towards a 'new materialism' through the arts*. Bloomsbury.
- Braidotti, R. (2006). Affirming the affirmative: On nomadic affectivity.
- Braidotti, R. (1994). *Nomadic subjects: Embodiment and sexual difference in contemporary feminist theory*. Columbia University Press.
- Choudhury, S., Nagel, S. K., & Slaby, J. (2009). Critical neuroscience: Linking neuroscience and society through critical practice. *BioSocieties*, 4(1), 61–77.  
<https://doi.org/10.1017/S1745855209006437>
- Classen, C. (2012). Sensations of a new age. In *The deepest sense: A cultural history of touch* (p. 167). University of Illinois Press.  
<https://doi.org/10.5406/illinois/9780252034930.003.0008>
- Damasio, A. (2020, November 10). *DISCUSSION #2: Functional and structural neuroimaging – Human Brain*<https://www.youtube.com/watch?v=vbKePH8Gu64> [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vbKePH8Gu64>
- Damasio, A. R., San, N. Y., & Londoll, D. (2014). Does your “feeling of what happens” definition of consciousness extend to dreaming? If so, how do you conceptualise internally generated FWBs? In *Dream consciousness* (Chap. 10). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-07296-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07296-8_10)
- Dormor, C. (2020). Textile as shimmering surface. In *A philosophy of textile*. Bloomsbury Visual Arts.  
<https://doi.org/10.5040/9781474263238.0007>
- Dunne, A. (2005). *Hertzian tales: Electronic products, aesthetic experience, and critical design* (2005th ed.). MIT Press.
- Felipe Cortés Salinas. (2023). Artistic research: Between transformative material and cognitive dynamics. *JAR: Journal for Artistic Research*<https://doi.org/10.22501/jarnet.0065>  
<https://doi.org/10.22501/jarnet.0065>

- Finlay, L. (2002). Negotiating the swamp: The opportunity and challenge of reflexivity in research practice. *Qualitative Research*, 2(2), 209–230.  
<https://doi.org/10.1177/146879410200200205>
- Flaxman, G. (Ed.). (2000). *The brain is the screen: Deleuze and the philosophy of cinema*. University of Minnesota Press.
- Heinzel, T., & Hinestroza, J. P. (2020). Revolutionary textiles: A philosophical inquiry on electronic and reactive textiles. *Design Issues*, 36(4).  
[https://doi.org/10.1162/desi\\_a\\_00574](https://doi.org/10.1162/desi_a_00574)
- Herrnstein, R. J. (1982). Stimuli and the texture of experience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 6(1), 105–117.  
[https://doi.org/10.1016/0149-7634\(82\)90012-4](https://doi.org/10.1016/0149-7634(82)90012-4)
- Huyghe, P. (2019). *Umwelt* [Exhibition]. Serpentine Gallery, London.
- Jewitt, C., & Price, S. (2024). *Digital touch*. Polity Press.
- Malafouris, L., & Koukouti, M. (2022). Where the touching is touched: The role of haptic attentive unity in the dialogue between maker and material. *Multimodality & Society*, 2(3)<https://doi.org/10.1177/26349795221109231>.  
<https://doi.org/10.1177/26349795221109231>
- Mason, P. (2016). *Understanding the brain: The neurobiology of everyday life* [Online course]. Coursera.<https://www.coursera.org/learn/neurobiology>  
<https://www.coursera.org/learn/neurobiology>
- Neidich, W. (n.d.). Activism neuroaesthetics in cognitive capitalism. *Saas-Fee Summer Institute of Art*. Retrieved April 24, 2025, from <https://sfsia.art/2021-online/>  
<https://sfsia.art/2021-online/>
- Neidich, W. (2022). *The brain without organs: An aporia of care*.
- Pink, S. (2015). Approaching media through the senses: Between experience and representation. *Media International Australia*, 154(1), 5–14.  
<https://doi.org/10.1177/1329878X1515400103>
- Posch, I. & Kaltenbrunner, E. (2016). *The embroidered computer*. Austrian Science Fund.
- Sciolla, A. (2002). Review of *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*, by A. R. Damasio. *The Quarterly Review of Biology*, 77(1), 103–104.  
<https://doi.org/10.1086/343683>
- Skukauskaitė, A., Yilmazlı Trout, I., & Robinson, K. A. (2022). Deepening reflexivity through art in learning qualitative research. *Qualitative Research*, 22(3), 403–420.  
<https://doi.org/10.1177/1468794120985676>
- White, M. (2022). *Touch screen theory: Digital devices and feelings* (1st ed.). MIT Press.
- Woodward, S. (2020). *Material methods: Researching and thinking with things*. SAGE Publications Ltd.

# Marika Grasso

I am an artist and PhD candidate at Sheffield Hallam University in Lab4Living, whose work interweaves touch, material fragilities, and social ecology, blending research, artistic practice, and teaching. My background in textiles and fashion informs my exploration of digital materiality and sensory experiences within a more-than-human world using neurobiological and feminist frameworks. My practice highlights mundane tactile sensibilities and how these interact with ecological and digital environments, aiming to foster sensory awareness and connectivity within our shared ecosystems. Drawing on New Materialist theory, I work with textile and material methods to explore the entanglement of human and non-human agents, resonating with oculo-centric approaches to art. In 2023, I held a Junior Fellowship at IWM, focusing on Digital Humanism and Care, and later co-facilitated a SOMAGRID workshop with neuroscientist Erika Mondria for Ars Electronica, exploring touch as a collaborative, sensory bridge between humans and technology. My recent exhibition, Handy! at Yorkshire Art Space, examined touch and embodied interaction, encouraging viewers to consider technology part of a living ecosystem of sensory exchanges. I teach Fashion Design, focusing on speculative and caring practices and advocating for sustainable, community-centred approaches to materials and production.

Soy artista y doctoranda en la Sheffield Hallam University, en el grupo Lab4Living. Mi trabajo entrelaza el tacto, las fragilidades materiales y la ecología social, combinando investigación, práctica artística y docencia. Mi formación en textiles y moda influye en mi exploración de la materialidad digital y las experiencias sensoriales dentro de un mundo más-que-humano, utilizando marcos neurobiológicos y feministas. Mi práctica pone en valor sensibilidades táctiles cotidianas y cómo estas interactúan con entornos ecológicos y digitales, con el objetivo de fomentar la conciencia sensorial y la conexión dentro de nuestros ecosistemas compartidos. Basándome en la teoría del Nuevo Materialismo, trabajo con métodos textiles y materiales para explorar el entrelazamiento de agentes humanos y no humanos, en resonancia con enfoques oculo-céntricos del arte. En 2023, fui becaria junior en el IWM, centrando mi investigación en el Humanismo Digital y los cuidados, y más tarde cofacilité un taller SOMAGRID con la neurocientífica Erika Mondria para Ars Electronica, donde exploramos el tacto como un puente sensorial colaborativo entre humanos y tecnología. Mi exposición más reciente, Handy!, en Yorkshire Art Space, examinó el tacto y la interacción corporal, animando a los espectadores a considerar la tecnología como parte de un ecosistema vivo de intercambios sensoriales. Imparto clases de Diseño de Moda, con un enfoque en prácticas especulativas y cuidadosas, promoviendo enfoques sostenibles y comunitarios hacia los materiales y la producción.



Artículo



# Laura Subirats

<https://orcid.org/0009-0001-4297-3287>

BAU, Centre Universitari d'Arts i Disseny de Barcelona

(Barcelona, España)

[laura.subirats@bau.cat](mailto:laura.subirats@bau.cat)

# Volver al cuerpo a través de la máquina, ¿o la máquina ya es un cuerpo?

## Recuperando la materia visible a través de cables inconexos

Returning to the Body Through the Machine. Or Is the Machine Already a Body?  
Recovering visible matter through disconnected wires

Recibido: 28/01/2025

Aceptado: 09/04/2025

Cómo citar este artículo:

Subirats, L. (2025) «Volver al cuerpo a través de la máquina, ¿o la máquina ya es un cuerpo? Recuperando la materia visible a través de cables inconexos». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(19), pp 76-95

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.246](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.246)

Palabras clave:

impresora 3D, intra-acción, aceleración digital, memoria, filosofía tecnológica

Keywords:

3D printer, intra-action, digital acceleration, memory, technological philosophy

Resumen

En un contexto marcado por la aceleración digital y la desmaterialización de la cultura, este artículo explora la impresora 3D como un artefacto filosófico y creativo que desafía las dicotomías entre lo virtual y lo físico, así como entre lo artesanal y la producción masiva. Se argumenta que la impresora 3D no es solo una herramienta de fabricación, sino un agente activo en la cocreación de nuevas formas materiales. Se observa cómo este dispositivo, en su proceso lento y meticuloso, confronta la lógica de la información y la economía de consumo, subrayando el valor del tiempo. Esta máquina de creación individual (MCI) se convierte en un símbolo de resistencia. En un contexto de hiperconectividad, el acto de imprimir una «cosa» toma un sentido subversivo; invita a una reconexión con el cuerpo y a una curaduría consciente de la memoria en la era digital. La exploración de la MCI como *máquina de tejido* contemporánea propone una fusión íntima entre la ciencia especulativa, el diseño y las nuevas materialidades que buscan *ablandar* nuestros entornos tecnológicos y abrir paso a nuevas formas de habitar nuestro ecosistema.

Abstract

In a context marked by digital acceleration and the dematerialization of culture, this article explores the 3D printer as a philosophical and creative artifact that challenges the dichotomies between the virtual and the physical, as well as between craft and mass production. It is argued that the 3D printer is not merely a manufacturing tool, but an active agent in the co-creation of new material forms. This device, through its slow and meticulous process, confronts the logic of information and the consumer economy, emphasizing the value of time. This Machine of Individual Creation (MIC) becomes a symbol of resistance. In an era of hyperconnectivity, the act of printing a “thing” takes on a subversive meaning; it invites a reconnection with the body and a conscious curation of memory in the digital age. The exploration of the MIC as a contemporary weaving machine proposes an intimate fusion of speculative science, design, and new materialities that aim to soften our technological environments and open the way to new forms of inhabiting our ecosystem.

## Nota al lector

Este texto se sitúa a medio camino entre el ensayo personal y el análisis académico; propone métodos que exploran la dimensión vivencial y práctica. Mi objetivo es proporcionar una herramienta de análisis que permita repensar nuestra relación con la tecnología de impresión 3D más allá de su funcionalidad inmediata. Al ofrecer un enfoque reflexivo y especulativo, pretendo habilitar un recurso analítico útil para otras autoras interesadas en las intersecciones entre diseño, filosofía y tecnología. No busco ofrecer respuestas concluyentes, sino abrir un diálogo que permita ablandar los límites tradicionales entre lo teórico, lo metodológico y lo académico. Además, la estructura visual del artículo acompaña este enfoque en un intento de integrar lo personal con lo analítico. El uso de diferentes tonalidades de gris propone un juego de voces que guía al lector a través del ensayo. Este diálogo interno se refleja también en la disposición de los textos, que propone un ejercicio de lectura no lineal. En relación con las imágenes, encontramos dos categorías: figuras generadas con Stable Diffusion y otras. Este enfoque busca ser útil para otras investigadoras y creadoras, al ofrecer una metodología que es, a la vez, analítica y relacional, así como también adaptable a sus propios procesos y proyectos.



A menos de cinco metros de mi cama, entre el desorden y el ordenador, hay una máquina que, como yo, parece habitar la frontera de lo matérico y lo invisible. Allí, junto a mi montaña de ropa sucia, reposa una impresora 3D, un artefacto que respira con sonido de ventiladores y mecanismos. Al verla, me pregunto si, como yo, también se siente a veces fuera de lugar.

Si también percibe el peso de existir en un mundo que nos impulsa a ser más rápidas, más eficientes, más productivas. La impresora 3D, con su coreografía de motores y plástico, se convierte en un recordatorio incómodo. Nos invita a detenernos, a pensar en la lentitud que parece haberse olvidado entre la velocidad de la información. Mientras las redes nos arrastran a la inmediatez de los clics y los datos, esta máquina trabaja con la paciencia; cada capa, distinta. Es un artefacto paradójico, que en su pausado proceso subraya la tensión entre lo inmediato y lo persistente, entre lo volátil de los bits y lo contundente de la materia.

Vivimos en un universalismo tecnológico contextualmente impuesto del que no podemos escapar. Es por eso que propongo entender la impresora 3D no solo como una herramienta de producción, sino como un artefacto filosófico con el que plantear preguntas sobre la naturaleza de la creación, o las distintas maneras en que las culturas pueden integrar y redefinir esta tecnología

—¿Acaso la impresora 3D no se asemeja a Odradek?

En su obra, Kafka crea un símbolo, un extraño tótem cuyas características, tanto materiales como formales, incluso su nombre, son inciertos. Atribuye a este objeto una personalidad y una carga emocional; su presencia es una *performance* absurda y a la vez compleja, parecida a todos esos artefactos que permanecen ocultos en los rincones de nuestra vida cotidiana. Odradek encarna la presencia no humana de la otredad, de aquello que, a primera vista, parece ajeno (Kafka, s. f.).

A veces siento que los dispositivos ocupan ese mismo espacio: desapercibidos y mimetizados, se han vuelto un objeto cotidiano e inmortal. Son recordatorios incómodos. El temor de que una entidad no humana nos sobreviva. «Odradek es la forma adoptada por las cosas en el olvido», describe Walter Benjamin en Franz Kafka (1934) (Mack, 2018).

Un símbolo de confusión y fragmentación. Odradek es toda la materialidad que nos rodea, pero que no solemos percibir, dado que su naturaleza es, precisamente, ser invisible. El objeto kafkiano representa esa falta de conexión con nuestro ecosistema material y esa común sensación de desapego con el entorno «físico», ambas condiciones inherentes de la cultura posmoderna.

Jane Bennett, en su obra sobre la agencia vibrante de la materia, nos recuerda que las cosas, las máquinas y los seres vivos están en constante interacción y cocreación. Al referirse a la vida impersonal o no orgánica, también dirige su atención hacia la figura de Odradek, analizando

Figura 0 Mi habitación

su configuración material y su ubicación en la frontera entre la materia inerte y la vida vital. Por esta razón, Kafka, en su relato, no puede asignar a Odradek una categoría ontológica definida. Así, Bennett se plantea la interrogante: «¿Es Odradek un artefacto cultural, algún tipo de instrumento?» (Bennett, 2010, p. 42).

En ese rincón, mientras todo a mi alrededor parece desintegrarse en fragmentos de información, la impresora 3D construye. Traza líneas que materializan lo virtual en lo real, lo abstracto en lo concreto.

En una era que devora la velocidad, esta máquina se convierte en una especie de resistencia. No produce en masa ni promueve la estandarización; cada pieza que emerge de ella es un ejemplo único de su propio proceso. En lugar de sucumbir a la lógica productiva y sistémica, la impresora 3D nos devuelve al valor del tiempo, al acto de creación individual. Nos recuerda que, en un mundo de consumo acelerado y contexto virtual, la creación material puede volverse en un acto subversivo.

El concepto de intra-acción de Karen Barad enriquece aún más esta visión. Barad sostiene que, en los procesos creativos, las entidades –el diseño, la máquina y los materiales– no existen como partes separadas de antemano, sino que emergen y se transforman en su interacción/intra-acción mutua. Es entonces cuando la impresora 3D no «traduce» simplemente información abstracta en un objeto, sino que participa activamente en la cocreación



de nuevas formas. «Cada individuo está compuesto de todas las historias posibles de intra-acciones virtuales con todos los Otros» (Barad, 2012).

Cuando los distintos «individuos» –objetos, seres, entidades– se hallan en contacto con su cuerpo matérico, estos adquieren un corazón propio que los guía de vuelta al centro, donde reside su valor y su peso. Cuando estos son rescatados de un destino en serie y reintroducidos en un marco simbólico, nos damos cuenta de que forman parte de nosotras en la misma medida en

Figura 1 Odradek

1. El concepto de «resonancia» se inspira en la teoría de la resonancia y lo indisponible del sociólogo Hartmut Rosa (2019), quien argumenta que la tecnología moderna limita nuestra capacidad de experimentar una resonancia genuina. Sin embargo, considero que las máquinas pueden facilitarnos esa resonancia, especialmente cuando sus procesos generan resultados impredecibles que rompen con la idea de control absoluto.

que nosotras formamos parte de ellos (Esposito, 2020, p. 30). La impresora 3D no produce piezas idénticas; aunque el archivo que recibe del *software* es matemático, la impresora es capaz de dar vida a formas únicas. Aunque imprima el mismo archivo, la construcción material va a ser distinta por factores que a menudo escapan a una posibilidad de control. La incontabilidad de la máquina es aquella que puede generarnos resonancia<sup>1</sup> con elementos aparentemente inanimados o vacíos. Durante el proceso de producción, siempre hay una dimensión incontrolable o misteriosa que deviene de la intra-acción entre el código digital y la materia. Estos interactúan y producen resultados que no siempre son predecibles o completamente manipulables por los humanos (Rosa, 2019).

El término «artesano»

de producción respete el tiempo propio de la creación.

—¿Podemos, entonces, entender la impresora 3D como un agente activo en un proceso creativo debido a su capacidad para operar al mismo ritmo que el humano?

Esta perspectiva, centrada en la intervención de la mano humana y los ritmos biológicos, resulta limitada y problemática en un momento en que las fronteras entre lo humano, lo tecnológico y lo no humano se están diluyendo. En el contexto del Antropoceno, una era marcada por la profunda intervención humana en los sistemas ecológicos y geológicos del planeta, aferrarse a una definición de lo artesanal centrada únicamente en la intervención humana ignora las múltiples agencias que configuran nuestro ecosistema.

Considerar que solo lo que es creado a mano y al ritmo humano puede ser artesanal es una visión antropocéntrica que refuerza la idea de la supremacía humana sobre otras formas de agencia. Sin embargo, todo arte puede ser artesanal si entendemos el proceso creativo como un diálogo entre múltiples fuerzas —la máquina, la materia, la información digital y el tiempo—. En este sentido, las «cosas» que emergen del proceso de impresión, derivadas de la información digital, nos invitan a repensar qué entendemos por «creadora» en un proceso artístico. Estas formas materiales, generadas en colaboración con máquinas, revelan nuevas posibilidades de habitar un entorno más consciente y resonante, donde la cocreación entre los humanos y la tecnología puede redefinir nuestras relaciones con lo material y lo virtual.

a caso no es artesano el colibrí que  
fabrica un nido?

11:06

deriva del latín *artis-manus*, que significa «arte con las manos». En este contexto, surge la pregunta de si la impresora 3D, con su *cuerpo* metálico y rígido, aspira a imitar el ritmo y la sensibilidad del trabajo manual.

—¿O es, más bien, en el encuentro con la materia donde la máquina se ve forzada a ralentizarse, adaptándose a un ritmo intrínsecamente material?

En este cuestionamiento se abre la posibilidad de considerar si la máquina que se encarga de transformar lo virtual en físico es capaz en sí misma de generar *arte*, siempre y cuando su proceso

Figura 2 Mensaje de whatsapp de luca dobry el 04/11/24 a las 11:06 h: “Los humanos dirán, para desacreditarlo, que no es ‘creativo’, pues está escrito en su información genética, de la misma forma que la máquina no ‘crea’, sino que reproduce un data set que ya viene dado”

¿Por qué tenemos miedo a trascender el concepto de lo tradicional –o lo conocido– y abrazar nuevas formas de relacionarnos con el ecosistema que nos rodea? Este miedo parece derivar de la resistencia al abandono de estructuras y categorías que históricamente han definido nuestra comprensión del mundo. Sin embargo, es precisamente en el cruce entre la ciencia y la filosofía donde puede emerger un espacio de exploración que permita suavizar las fronteras y expandir las capacidades especulativas de los diseños que conforman y atraviesan nuestra vida cotidiana. Al *ablandar* estos límites, abrimos la posibilidad de repensar las relaciones entre lo humano, lo no humano y lo tecnológico, proponiendo un enfoque más integrado y consciente de nuestro entorno.

De forma parecida a cómo la Revolución Industrial desplazó la producción artesanal al introducir la fabricación en masa de «cosas», la digitalización actual nos desvincula de nuevo de estas, y así marca una transición desde la era de las «cosas» hacia la era de las «no-cosas» (Han, 2021, p. 13). Byung-Chul Han opina que «las impresoras 3D invalidan el ser de las cosas, las degradan a derivados materiales de la información» (Han, 2021, p. 15).

Han defiende que la información (*software*) eliminará el paradigma de una consciencia material (*hardware*), y coloca a la impresora 3D no como un ente en interregno, sino como un «perpetrador».

Pero en esta nueva ecología de las cosas,

¿dónde encaja  
mi compañera de  
habitación?

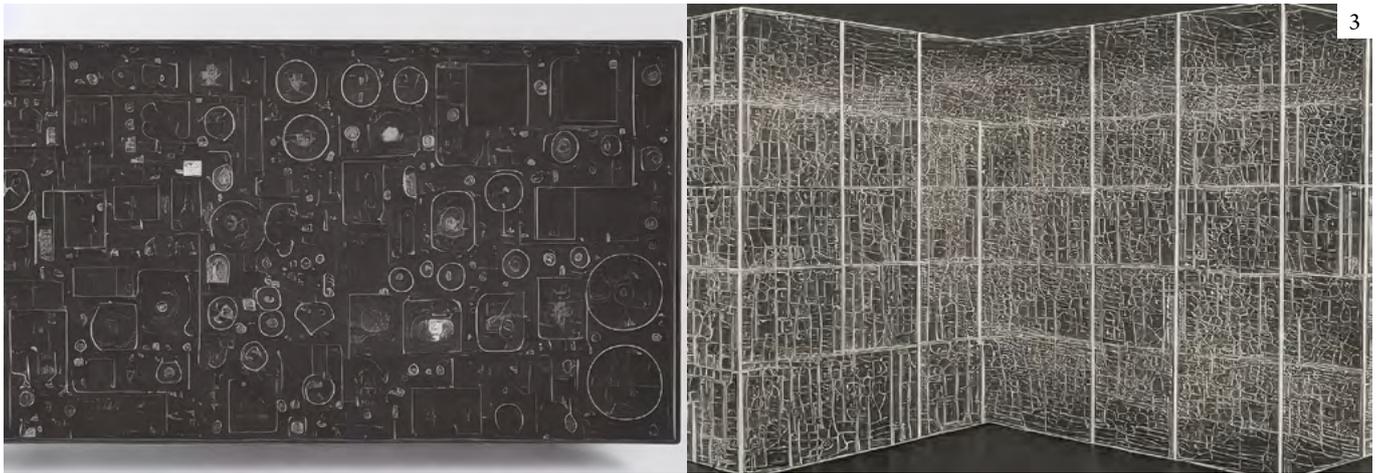
—¿Por qué Han no  
la percibe como un elemen-  
to disruptivo –o al menos  
cuestionador– capaz, justa-  
mente, de desactivar la sobre-  
carga de datificación digital  
–descargándola en materia–?

Este tipo de visión, arraigada en un pensamiento de sesgo negativo, nos encierra en un discurso limitado, que dificulta la apertura hacia perspectivas paralelas y actualizadas. Nos quedamos atrapadas en un presente continuo, en el que cada vez se vuelve más necesaria una conciencia creativa y crítica para liberarnos. Desde una perspectiva más sensible, la impresora es capaz de revalidar el *ser* de las cosas, elevándolas a materiales que son más que datos e información.

Si construyéramos una genealogía del Internet, podríamos considerar las formas impresas como vestigios fósiles de un espacio liminal, uno del que no podemos escapar, pero del cual tampoco somos plenamente conscientes de habitar. Estas formas impresas, que median entre lo virtual y lo físico, desafían las dicotomías tradicionales entre el artefacto y la información, al sugerir nuevas formas de intra-acción con lo material en la era digital.

—¿Podrían estos  
objetos convertirse en  
Odradeks de los backrooms,  
esos espacios liminales que  
desafían nuestra percepción  
de la realidad?

Los dispositivos tecnológicos contemporáneos están diseñados como cajas negras, opacas y de difícil acceso, donde los mecanismos internos permanecen invisibles para el usuario



común. Este diseño hermético refuerza una relación pasiva con la tecnología y limita nuestra capacidad de intervención. Sin embargo, autores como Garnet Hertz y Jussi Parikka, en su introducción del concepto de *circuit bending*, proponen una práctica que, de forma análoga a lo que encontramos en la obra de Ulla Wiggen (figura 4), busca desentrañar los circuitos internos de las máquinas. Esta aproximación nos anima a manipular, subvertir y reapropiarnos de estos productos de consumo, cuestionando su supuesta inmutabilidad. Abrir el *hardware* y *hackear* los sistemas no es solo una forma de recuperar agencia sobre la tecnología, sino también un gesto crítico que desafía las dinámicas de control y explotación inherentes a su producción.

Volviendo a la impresora 3D, manipular sus circuitos, *hackear* su *software* y desafiar su arquitectura inicial serían modos de rescatarla de su lugar en el mercado como herramienta de consumo masivo, para convertirla en un medio verdaderamente autónomo y emancipador. La diferencia entre el *do it yourself* (DIY, por sus siglas en inglés) y el *circuit bending* radica, precisamente, en esa capacidad de transformación: mientras uno se mueve

dentro de los márgenes de lo establecido, el otro busca romperlos para reimaginar lo tecnológico en nuevas formas de creación, que escapan a las lógicas de producción y de consumo convencionales (Hertz y Parikka, 2012).

Una de las conexiones más profundas que siento con la impresora 3D es la posibilidad de entenderla y entrar en su cuerpo mecánico; comunicarme con ella implica deconstruirla, desatornillar sus piezas y observar cómo funciona su sistema interno. Para mí, esta tecnología evoca el ideal utópico del Internet de los años 90: una máquina abierta que podemos reprogramar, *hackear* y hasta construir de cero. Alrededor de la impresora 3D existe una cultura del tutorial que, aunque parece haberse estancado en un nicho de entusiastas que fabrican figuras, tiene un poder relacional que va más allá de sus usos inmediatos. Con el tiempo, las máquinas han ganado en «inteligencia», pero nosotras comprendemos menos sus procesos internos; actualmente, sistemas como los ordenadores se han vuelto inaccesibles y opacos, bloqueando cualquier intento de reparación autónoma.

Figura 3 Caja Negra

En el caso de la impresora 3D, siento que como usuaria aún tengo el poder de vincularme con su funcionamiento mecánico interno y ejercer como agente reparador ante cualquier falla, gracias a la información que puedo encontrar en la *web*.

Desde una perspectiva metodológica, la impresora 3D nos devuelve el poder de lo físico. En la producción acelerada del mundo digital, la materialidad parece haber quedado relegada a un segundo plano, como si la esencia misma de las cosas pudiera existir solo en códigos binarios. Pero esta máquina se rebela contra esa lógica. Nos invita a reconocer la importancia del proceso, de la gestualidad de hacer algo que no puede ser replicado de manera uniforme, de dar forma a lo virtual contra la uniformidad de la era del bit. Podemos entenderla como una tecnología performativa capaz de exponer cómo intra-actuamos con la materia en formas que no son ni del todo controlables ni predecibles. Se podría entender la impresora 3D como un vehículo para repensar el diseño, como una oportunidad para explorar la incertidumbre y la indeterminación inherentes de la materia.

En un contexto posaceleracionista, la lógica de los datos parece haberse apoderado de la vida cotidiana. Ahí donde los algoritmos marcan los ritmos de nuestra existencia y decisiones, el arte y la ciencia se encuentran para recordarnos que todavía podemos imaginar otros tiempos y otras formas. La impresora 3D, desde este punto de vista, no es solo una herramienta de producción; es una provocación. Nos permite

explorar los límites de creación y destrucción, el inicio y el final de las formas. Nos invita a revalorizar lo que significa hacer y a recordar que, incluso en una sociedad que vive en la rapidez, existe poder en lo lento, en lo deliberado.

Igualmente, la impresora puede seguir atrapada dentro de las mismas lógicas del mercado de consumo. Es por eso que es importante entender que, aunque la capacidad existe, es el valor filosófico lo que hace que pueda romper las estructuras productivas tradicionales, ofreciendo así experiencias de creación más reflexivas y sensibles. En la intersección entre lo virtual y lo físico, la impresora 3D ofrece una nueva gramática de lo tangible, una forma de recomponer el tejido de la creación material en una era que parece haberlo olvidado. Y es precisamente aquí donde surge el arte: en ese acto de resistencia frente a la aceleración, en la capacidad de transformar la información en materia y en tomarse el tiempo necesario para hacerlo.

En la cultura *maker*, la impresora 3D es vista como una herramienta que otorga a las personas la capacidad de fabricar objetos y prototipos de manera independiente, sin necesidad de grandes fábricas o intermediarios. Sin embargo, esta idealización del «hacerlo tú mismo» (DIY) puede esconder una realidad más compleja. La promesa de la impresora 3D como herramienta de empoderamiento puede ser ilusoria. Aunque la tecnología parece dar a los individuos más control sobre el proceso de producción, en muchos casos, las usuarias no cuentan con los recursos o la infraestructura necesarios. Así también se refleja la problemática del trabajo creativo contemporáneo, donde las supuestas libertad

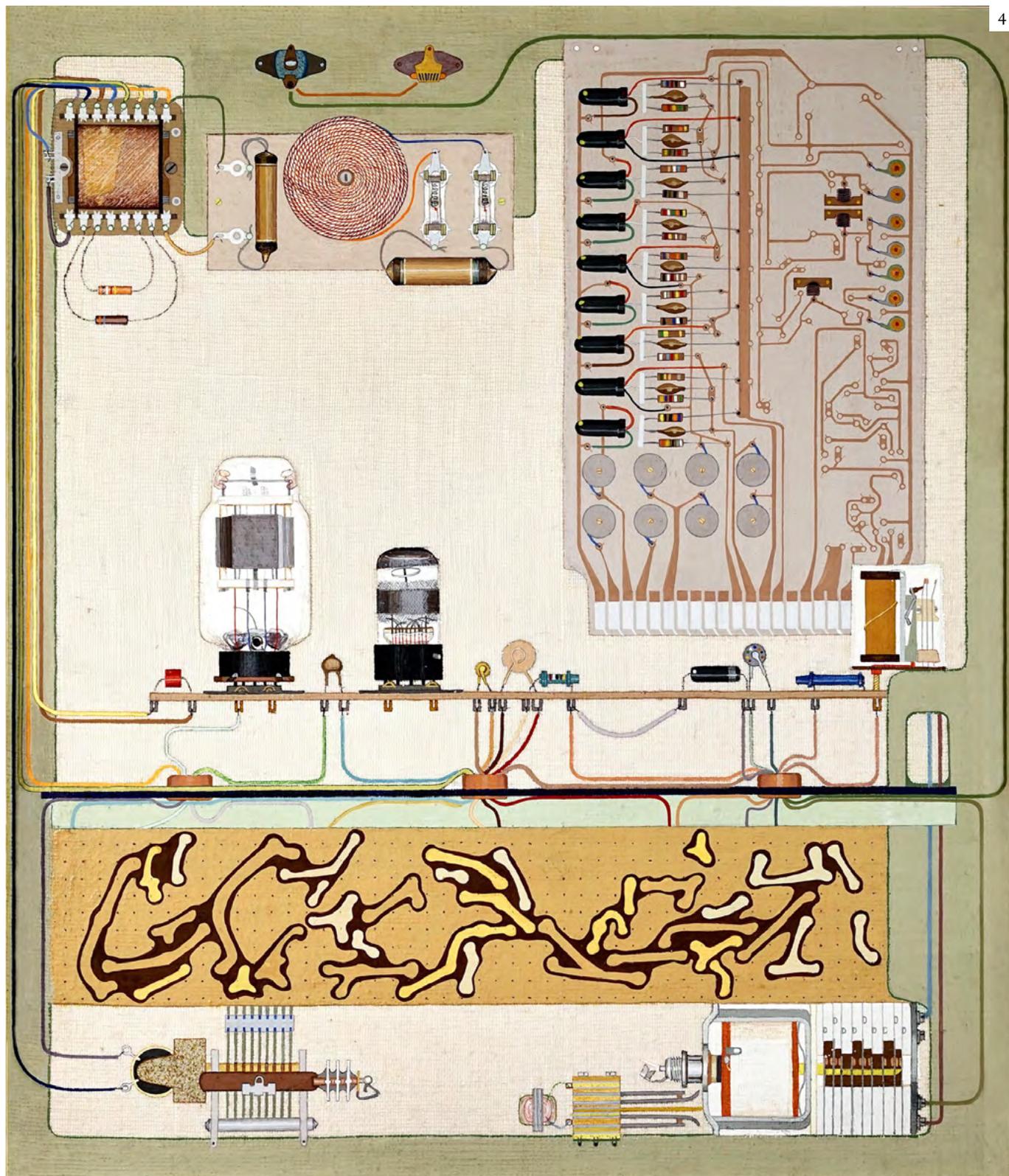


Figura 4 Ulla Wiggen, Kretsfamilj,  
1964©  
Ulla Wiggen/Bus 2013

y autonomía vienen acompañadas de precariedad y falta de estabilidad laboral. Así, lo que parece ser un acto de autonomía creativa está, a menudo, dictado por la lógica del mercado, donde el *hacedor* se convierte en consumidor perpetuo de herramientas y servicios. Aunque la tecnología puede parecer una herramienta de empoderamiento, debemos recordar que no hay que perder de vista las estructuras económicas más amplias que a menudo condicionan y limitan esa libertad aparente. Debemos elegir fuerzas creativas ante fuerzas de domesticación (Zafra, 2018).

El artefacto que habita mi «cuarto propio», esa impresora 3D que entre motores y cables parece desplazarse en un limbo temporal, no es solo una máquina. Es una invitación a repensar nuestra relación con la tecnología, el tiempo y la producción. Habita el mismo espacio donde me conecto, un entorno de creación, juego y versatilidad, donde emergen nuevas oportunidades más allá de los sistemas tradicionales de producción y difusión creativa.

En este sentido, el tándem sujeto-máquina-online dentro de un espacio privado se posiciona como uno de los más contemporáneos territorios de experimentación digital (Zafra, 2010, p. 3).

La impresora 3D, al mismo tiempo, podría simbolizar un acto creativo que actúe como puente entre la conexión consciente, la inconsciente y la desconexión.

Así, nos permite desconectarnos de la vorágine del consumo y la producción acelerada. En este espacio de creación, la impresora no solo facilita la materialización de ideas, sino que también nos invita a reflexionar sobre el valor del tiempo dedicado a la creación y la atención plena en un contexto saturado de estímulos.

Desde una perspectiva tecnomística, la capacidad de transformar un archivo digital en un objeto físico podría evocar nociones alquímicas, como la transmutación de lo invisible en lo visible. Erik Davis señala que el mundo digital despierta la fría matriz del espíritu, diferenciando entre el espíritu como lo impersonal e incorpóreo que busca claridad y el alma como imaginación creativa. Esta polaridad entre mito y ciencia revela cómo el «alma analógica» funciona a partir de analogías, mientras que el «espíritu digital» divide el mundo en información y materia (Davis, 2015, p. 27).

Diecisiete años después de la publicación de su libro *TecGnosis*, Davis añade en un epílogo: «El universo digital ya no está ahí fuera: está en todos lados. Así pues, aunque los entretenimientos de efectos especiales, los videojuegos y los parques de atracciones nos sumerjan cada vez más en realidades virtuales, la verdadera acción está en el “espacio de la carne” que todavía nos rodea». Añade: «En este nuevo panorama, el despertar espiritual no nos catapulta a un cielo incorpóreo, sino que nos conecta de vuelta al mundo real, físico; un lugar que sigue ritmos más productivos que el de los ciclos de la CPI y el rumor de las redes globales. El núcleo de nuestra nueva gnosis, creo, es la Tierra, con todas sus limitaciones y su extraordinario

y fecundo poder» (Davis, 2015, p. 503).

Es así que, en el contexto de la antropotecnología, el cuerpo se convierte en un medio de transición entre dos dimensiones: lo biológico y lo virtual. A medio camino entre la carne y el *hardware*, el cuerpo maquínico refleja la hibridación constante de la experiencia humana. Esta integración transforma tanto lo corpóreo como lo virtual en un espacio donde las intra-acciones no son meramente simbólicas, sino materiales. El cuerpo, entonces, se convierte en un nodo activo de producción, redefiniendo sus límites y su capacidad de agencia en este entorno.

Vivimos en un escenario tecnocapitalista, dominado por empresas de alta tecnología, que utilizan el poder de lo aparentemente inmaterial como herramienta de control. En este contexto, es el cuerpo lo que emerge como una vía de resistencia, devolviéndonos la conciencia y alejándonos de la objetualización algorítmica. Aquí, el cuerpo se convierte en un espacio crucial donde lo humano puede desafiar los mecanismos de control. Este desplazamiento del poder hacia la acción de invisibilizar, propio del capitalismo avanzado, reconfigura al ser humano en términos de producción de datos, minimizando la agencia corpórea.

Mi vínculo con la impresora 3D surge quizás de esa misma necesidad, de fijarnos en el cuerpo, en las formas que emergen y nos conectan al plano físico. El hecho de transformar la información en materia estable y física me ayuda a compren-

der mejor el entorno y me permite huir de esa estructura falsamente intangible y volátil que nos engulle a través de las pantallas.

Mientras tendemos a pensar que un *archivo* digital es inmune al desgaste –existen fenómenos como el *bit rot*–, aunque el objeto físico parece estable a simple vista, el tiempo y el entorno provocan su inevitable deterioro. En un contexto donde la memoria parece cada vez menos dependiente de estímulos externos –el olor, el tacto, los sonidos–, surge la inquietud de si recordar se ha vuelto una práctica casi vernacular, compartida y homogénea en una misma cámara de eco digital. Así, la noción de una memoria individual y auténtica se difumina: ¿acaso ya no recordamos todas lo mismo, arrastradas por un flujo compartido y automatizado de datos?

Esta hiperacumulación de recuerdos digitales, en muchos casos frágiles, no hace sino reforzar nuestra ansiedad de guardar y preservar sin límites. El fenómeno de la acumulación digital, al que me gusta llamar «Diógenes digital», refleja nuestra incapacidad de realizar una curaduría personal en un mundo de desarraigo. En esta «masa de presente» en la que vivimos, capturamos y guardamos todo, sin un criterio claro, perpetuando una geología superficial de datos sin relevancia real.

Frente a la posibilidad de perder nuestra capacidad de almacenar datos indiscriminadamente, cabe preguntarnos:

—¿Qué sería verdaderamente significativo guardar de esta vasta y frágil cultura digital? ¿Cómo redefiniríamos el «archivo» en un mundo donde lo tangible y lo invisibilizado conviven en una fragilidad compartida?

Esa máquina creadora individual (MCI), que no solo produce objetos, sino que genera nuevas formas de pensar sobre la creación, el cuerpo y el poder, actúa como interfaz de mediación. Igual que el código digital conecta ideas abstractas con resultados visibles. Ante esta perspectiva:

Si nuestras memorias y recuerdos se almacenan en la nube, ¿hacer un proceso reverso y consciente materializándolos mediante la impresión podría servir como recurso para «encarnar» recuerdos digitales, solidificando aquello que, de otro modo, permanecería atrapado en una nube opaca? Así, el objeto impreso por mi MCI establecería un vínculo entre la evanescencia de la memoria digital y el cuerpo del recuerdo físico, recuperando una forma íntima y consciente con la memoria.

Por otro lado, me gustaría hablar de los rituales que realizamos para hacer los objetos más duraderos, esos actos de cuidado en los que las «cosas» trascienden su función práctica y las convierten en manifestaciones físicas de memoria. Estos gestos de preservación no solo prolongan la vida útil de un objeto, sino que construyen un archivo de recuerdos y conocimientos, una memoria

materializada que refleja nuestras conexiones afectivas y culturales.

En estos actos, la memoria debería fijarse en lo tangible, entendiendo así la creación de un «archivo» personal que pueda resguardar y transmitir saberes, experiencias y valores de una generación a otra.

Si la memoria constituye nuestra capacidad de reconocernos a una misma, ¿qué sucede cuando esta se ve erosionada en una sociedad obsesionada con acumular?

El miedo a perder nuestra identidad nos impulsa a retener memorias que quizás nunca volverán a formar parte de nosotras. ¿Qué implicaría no poder almacenar nada en la nube? En esta interrogante es donde se nos plantea la paradoja de nuestras infraestructuras digitales: detrás de cada archivo, cada foto, cada fragmento de memoria que subimos a la nube, hay vastas estructuras físicas. Se trata de naves repletas de servidores construidos con componentes tangibles y distribuidos a través de una red global de instalaciones. Y es aquí donde nos encontramos con un límite —en el plano físico—. Nuestros recuerdos se actualizan en discos duros apilados en torres. Esta imagen podría asemejarse a un planteamiento distópico de la Biblioteca de Babel, que, aunque pueda parecernos interminable —el Internet—, en cualquier momento y de manera inevitable, chocará contra un muro.

El almacenamiento en la nube implica tanto interfaces como infraestructuras. Las primeras –las aplicaciones que usamos y las plataformas donde gestionamos nuestra información– son *softwares* diseñados para actuar como extensiones suaves de nuestro espacio de memoria. A través de estas interfaces, la información parece fácil de manejar y, en apariencia, ilimitada. Sin embargo, bajo esta superficie, se encuentra la infraestructura dura: el *hardware* que sostiene este universo digital en constante expansión. En este contexto, la impresión 3D, como práctica que materializa datos digitales, ofrece una metáfora poderosa. La transformación de información en materia nos obliga a confrontar el peso de nuestra huella digital. Este proceso de hacer tangible lo invisible nos recuerda que la memoria, en todas sus formas, tiene límites.

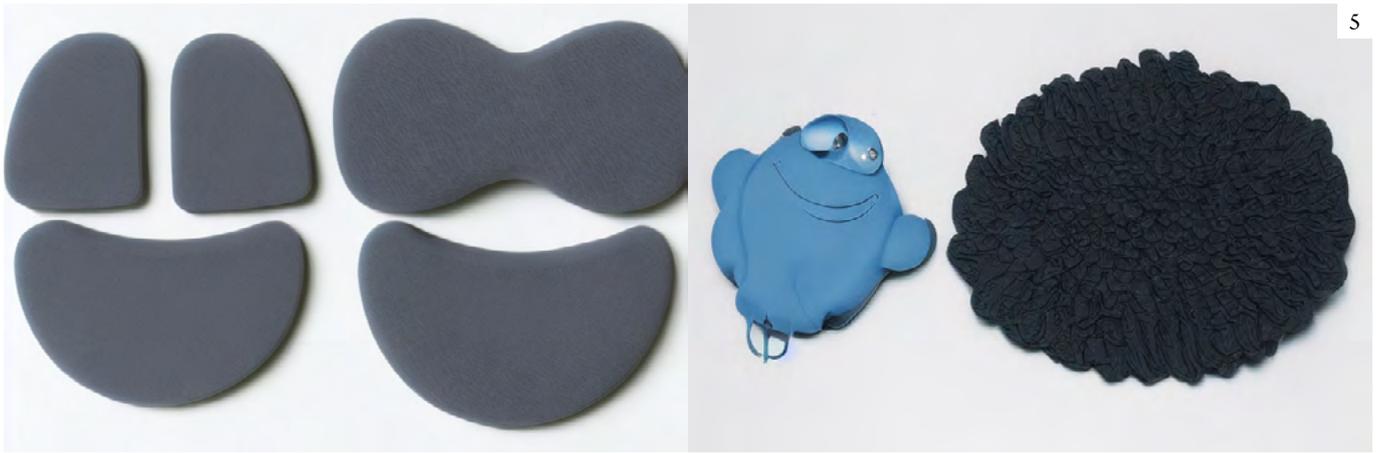
Quizás la verdadera lección que aprendemos al recibir una notificación de *memoria llena* es la necesidad de buscar un equilibrio, de plantearnos una curaduría consciente de nuestros documentos.

—¿Podemos, entonces,  
a través del proceso material  
de imprimir, comprender la  
acción de selección y el valor  
de lo que realmente deseamos  
preservar?

Al hacerlo, podemos tomar agencia sobre nuestros recuerdos, en lugar de perpetuar una acumulación masiva y despersonalizada de datos.

En medio de esta búsqueda de significado y conexión, mi impresora se convierte en una herramienta de transformación. Cerca de ella, tengo el escritorio repleto de libros.

Recientemente estuve leyendo *Mentes paralelas* de Laura Tripaldi (2023), donde la autora analiza la seda de araña como un ejemplo de un material que se produce en el propio organismo y se adapta dinámicamente a las necesidades específicas de cada situación, sin requerir de procesos externos complejos. Tripaldi examina cómo este material supera su consideración como simple fibra natural, encarnando, en cambio, una relación profunda entre el organismo y su entorno: una interfaz que se construye y deconstruye en tiempo real. Este análisis desafía las concepciones industriales y rígidas de los materiales y propone una perspectiva en la que la materialidad es dinámica, procesal y está intrínsecamente conectada al mundo vivo. Además, destaca el potencial disruptivo de la seda de araña en la tecnología y ciencia de materiales, planteando el concepto de «tecnología biológica». Aquí, lo orgánico y lo tecnológico se entrelazan, uniendo la precisión del diseño digital con la flexibilidad y complejidad de la materia viva. Este cruce resuena con la idea de que la materia blanda, tanto biológica como artificial, puede ser moldeada y reconfigurada a través de la tecnología. Como señala Tripaldi, «la verdad es que en muchos casos los autómatas que vendrán no se nos parecerán en nada: serán amorfos y gelatinosos como amebas o tendrán el aspecto de invertebrados extravagantes



capaces de percibir un mundo hecho de señales completamente inescrutables para nosotros; y sin embargo serán sistemas complejos e integrados, dotados de un cuerpo y de la capacidad de “sentir” con cada centímetro de los materiales que los compongan» (Tripaldi, 2023, p. 70).

Esta reflexión que nos propone expandió mi concepción sobre esta máquina de creación que me acompaña, al invitarme a entender ambos modos de construcción como «máquinas de tejido», que ensamblan materialidades en un proceso de adaptación y cocreación. ¿Podría, entonces, la impresora generar y regenerar su propio material, creando así una máquina que encarna estructuras orgánicas con inteligencias materiales? Laura dice: «Sin embargo, si nuestro enfoque hacia la tecnología se vuelve más blando, esta podría revelarse como la raíz de una nueva creatividad e inventiva tecnológica» (Tripaldi, 2024).

Esta noción de tecnología blanda y de construcción adaptativa resuena profundamente con las ideas de Sadie Plant, quien explora cómo la historia de la tecnología está intrínsecamente ligada a la historia de las mujeres y el trabajo textil. Uno de los ejemplos más significativos que analiza es el telar de Jacquard, una invención

revolucionaria de principios del siglo XIX, que, según Plant, anticipa el funcionamiento de las primeras computadoras y, en particular, la lógica del *software* (Plant, 1997).

Tanto el hilo de seda como la impresión 3D poseen la capacidad de construir mundos complejos a partir de elementos mínimos. Sin embargo, lo que aún falta es que la impresora, como la araña, pueda devorar su propia creación para reciclarla en nuevas formas, y así cerrar un ciclo perfecto de disolución y renacimiento. Imaginar una impresora que, en su funcionamiento, encarne este hábito natural nos sitúa en la intersección entre ciencia especulativa y diseño, donde la tecnología adopta los deseos regenerativos de lo orgánico. Esta exploración hacia un material biónico capaz de autogenerarse no solo plantea una reconfiguración del ecosistema industrial, sino que también propone un nuevo modo de habitar el tiempo y la materia, donde el diseño y la ciencia se entrelazan en un ciclo de creación e imaginación.

En este cruce de tiempos, archivos y tecnologías, la impresora 3D emerge como una máquina habitada, un artefacto que nos devuelve al cuerpo, a la materia y al peso de existir en un mundo que nos arrastra a lo volátil, al

Figura 5 Robot Blando

algoritmo y a un ruido informativo sin fin.

En un escritorio desordenado entre libros, ropa y artefactos, esta máquina que construye nos invita a un acto íntimo, un rescate de lo palpable en un contexto hiperdigital. Así, la impresora no es solo un objeto de producción, sino un cuerpo simbólico, una interfaz filosófica que abre un espacio de resistencia.

A través de esta dualidad, la impresora se convierte en un puente, en un tótem que invita a la reflexión de lo material, donde el acto de crear se reconstruye en un gesto de resistencia ante lo efímero.

Recordar, producir, preservar ya no son meras actividades prácticas, sino gestos de cuidado. En un sistema donde el archivo digital habita un mar infinito, la impresora 3D actúa como una especie de contra-archivo, devolviéndonos a un lugar donde la memoria no es acumulación frenética, sino selección. Es un intento de reencontrarnos en aquello que imprimimos y tocamos, en aquello que sigue *aquí* cuando los datos se desvanecen en el flujo de la nube.

Quizás sea esto lo que hace de la impresora 3D una tecnología subversiva: su capacidad para invitarnos a habitar un espacio en que la creación no se consume en un clic, sino que emerge, capa a capa, con el tiempo y la paciencia de lo artesanal. Nos muestra, en cada objeto impreso, que lo virtual también puede encarnarse, que la memoria puede ser sólida y lenta, resistente frente a la

lógica de lo instantáneo. Así, cada impresión es un recordatorio del valor de detenerse, de aceptar la materialidad como un gesto de resistencia frente al discurso de la falsa inmaterialidad acelerada de nuestro presente.

En este rincón entre máquinas, datos y redes, la impresora 3D es más que un artefacto: es una invitación a repensar qué significa cuidar, qué significa recordar y cómo podemos tejer nuestras propias narrativas en un mundo donde la tecnología nos difumina.

Es entonces en esta época de acumulación y velocidad donde cabe preguntarnos:

—¿Qué memorias realmente queremos preservar?

—¿Es la impresión de un objeto un acto de resistencia o un último intento de aferrarnos a algo concreto en una época de volatilidad?

# Bibliografía

- Barad, K. (2012). What Is the Measure of Nothingness? Infinity, Virtuality, Justice, en *100 Notes – 100 Thoughts* (pp. 1-20). Hatje Cantz Verlag.  
<https://infrasonica.org/es/wave-1/what-is-the-measure-of-nothingness>
- Bennett, J. (2010). *Vibrant matter: A political ecology of things*. Duke University Press.
- Davis, E. (2015). *TechGnosis: Myth, magic, and mysticism in the age of information*. North Atlantic Books.
- Esposito, R. (2020). *Personas, cosas, cuerpos*. Ediciones Akal.
- Han, B.-C. (2021). *No-cosas: Quiebras del mundo de hoy*. Taurus.
- Hertz, G. y Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method en W. Huhtamo y J. Parikka (Eds.), *Media Archaeology: Approaches, Applications, and Implications* (pp. 424–441). University of California Press.
- Kafka, F. (s. f.). *Las preocupaciones de un padre de familia*.  
<https://iesbolivar-cba.infed.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/10/Franz-Kafka.-Las-preocupaciones-de-un-padre-de-familia-1919.pdf>
- Mack, A. (2018, 22 de noviembre). Odradek: The form which things assume in oblivion. *Frieze*.  
<https://www.frieze.com/article/odradek-form-which-things-assume-oblivion-2018-review>
- Plant, S. (1997). *Zeros + Ones: Digital Women and the New Technoculture*. Fourth Estate.
- Rosa, H. (2019). *Resonancia: Una sociología de la relación con el mundo*. Katz Editores.
- Tripaldi, L. (2023). *Mentes paralelas*. Caja Negra.
- Tripaldi, L. (2024). Brains in a dish: Are the future of soft futures?  
<https://softfutures.substack.com/p/brains-in-a-dish-are-the-future-of>
- Zafra, R. (2010). *Un cuarto propio conectado. Feminismo y creación desde la esfera público-privada online*. Universidad de Sevilla.  
[https://www.remedioszafra.net/text\\_rzafra10.pdf](https://www.remedioszafra.net/text_rzafra10.pdf)
- Zafra, R. (2018). Remedios Zafra: espacio privado, relaciones online, identidad y deseo en Internet [Vídeo]. CCCB.  
<https://www.youtube.com/watch?v=EUgZFn0r6mo>

# Figuras

**Algunas de las imágenes de este artículo fueron creadas usando Stable Difusion de forma local con WebUI. Para las curiosas del proceso, aquí tenéis los prompts que usé:**

- Figura 0 Mi habitación  
Bedroom, 3d printer, bed, lamp, books
- Figura 1 Odradek  
Old magic creatures history book drawing of Odradek creature from Kafka's story: At first glance it looks like a flat star-shaped spool for thread, and indeed it does seem to have thread wound upon it; to be sure, they are only old, broken-off bits of thread, knotted and tangled together, of the most varied sorts and colours. But it is not only a spool, for a small wooden crossbar sticks out of the middle of the star, and another small rod is joined to that at a right angle. Odradek is described as an object, yet is also given a "hypothetical humanoid appearance" when the narrator describes the object as being able to stand upright on two points of the star. Physically Odradek is described to look as a flat star-shaped spool for thread with some other odd attachments. Odradek is extraordinarily nimble and can never be laid hold of. He lurks by turns in the garret, the stairway, the lobbies, the entrance hall.
- Figura 3 Caja Negra  
Museum sculpture representing the liminal spaces where the digital and material realms converge. The 'black box' of technology, making visible and comprehensible the immaterial aspects of our digital existence. Using 3D printing as a hardware for material thinking and creative expression. Our increasingly hybridized environment.
- Figura 5 Robot Blando  
Book image, product design, soft robot, silicone shaped mimics nature movements

# Laura Subirats

Actualmente doctoranda en BAU, Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona, Laura Subirats desarrolla una investigación artística bajo el título *Silly Archiving: on backlog, buffering, data hoarding*, donde explora formas suaves y especulativas de almacenamiento digital. Su formación incluye una MA en Artes Computacionales por Goldsmiths, University of London, un Diploma de Posgrado en Arte Contemporáneo y un Grado en Diseño Visual en BAU. Su trayectoria académica articula una mirada crítica sobre la acumulación, la obsolescencia y la materialidad digital, integrando prácticas de archivo i software 3D.

Currently a doctoral candidate at BAU, College of Arts and Design Barcelona, Laura Subirats is developing an artistic research project titled *Silly Archiving: on backlog, buffering, data hoarding*, in which she explores soft and speculative approaches to digital storage. Her academic background includes an MA in Computational Arts from Goldsmiths, University of London, a Postgraduate Diploma in Contemporary Art, and a BA in Visual Design from BAU. Her academic journey offers a critical perspective on accumulation, obsolescence, and digital materiality, integrating archival practices and 3D software.



Artículo



# Francisco Queiroz

<https://orcid.org/0000-0002-2685-2653>

School of Design, University of Leeds (Leeds, Reino Unido)

f.queiroz@leeds.ac.uk

# Comparing the Use of Scientific Software and Generative AI Art Tools: Exploratory research and future agenda

Comparación del uso de software científico y herramientas de arte de IA generativa:  
investigación exploratoria y agenda futura

Recibido: 11/11/2024

Aceptado: 09/04/2025

Cómo citar este artículo:

Queiroz, F. (2025) «Comparing the Use of Scientific Software and Generative AI Art Tools: Exploratory research and future agenda».

Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(19), pp 96-121

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.240](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.240)

**Keywords:**

generative artificial intelligence, scientific software, user interfaces, scientific practice, creative practice

**Palabras clave:**

arte conductivo, interacción táctil, encarnación, neurofilosofía, investigación basada en la práctica

**Abstract**

The introduction of Generative Artificial Intelligence (GenAI) image and text generators has brought a renewed and significant amount of attention to textual user interfaces. Platforms such as ChatGPT and Midjourney generate, respectively, text and images from verbal instructions typed by users in natural language and processed by Machine Learning models. The use of natural language in GenAI differs from scientific software use interfaces, usually operated through programming and scripting languages. Still, both computational science and generative art, in their own ways, replace traditional 'wet' processes with abstract, dematerialised ones.

Through an examination of existing literature and preliminary research on those practices, this paper discusses the potential in cross-pollinating principles and concepts from scientific software and generative art and design. It aims to propose new approaches to developing and using those tools, having in mind not only user interface paradigms in those systems, but similarities and differences between scientific, and art and design domains. It will explore the tensions between open and closed models, objectivity and subjectivity, and reproducibility and uniqueness, which are respectively associated with scientific and creative practices. Preliminary results suggest the need for policies and practices in Generative AI development that involve art and design professionals and ways to acknowledge and reward their domain expertise.

**Resumen**

La introducción de generadores de imágenes y texto de inteligencia artificial generativa (IAG) ha atraído una atención renovada y significativa a las interfaces de usuario textuales. Plataformas como ChatGPT y Midjourney generan, respectivamente, texto e imágenes a partir de instrucciones verbales escritas por los usuarios en lenguaje natural y procesadas mediante modelos de *machine learning*. El uso del lenguaje natural en IAG difiere de las interfaces de uso del software científico, generalmente operadas a través de lenguajes de programación y *scripting*. Aun así, tanto la ciencia computacional como el arte generativo, a su manera, reemplazan los procesos tradicionales "húmedos" por procesos abstractos y desmaterializados.

A través de un examen de la literatura existente y la investigación preliminar sobre esas prácticas, el presente artículo analiza el potencial de la polinización cruzada de principios y conceptos del software científico y el arte y diseño generativo. El objetivo es proponer nuevos enfoques para el desarrollo y uso de dichas herramientas, teniendo en cuenta no solo los paradigmas de las interfaces de usuario en esos sistemas, sino también las similitudes y diferencias entre los dominios científico y de arte y diseño. Se explorarán las tensiones entre modelos abiertos y cerrados, objetividad y subjetividad, reproducibilidad y unicidad, que se asocian respectivamente con prácticas científicas y creativas. Los resultados preliminares sugieren la necesidad de políticas y prácticas en el desarrollo de IA generativa que involucren a los profesionales del arte y el diseño, y formas de reconocer y recompensar su experiencia en el dominio.

# 1. Introduction

Recent years have seen a surge in Generative AI tools and their application in areas as diverse as science, business, art and education. Two major novelty factors in that technology are the quality and complexity of its output - such as images and text that could be taken as human-generated - and the ease of use for user input, which is often reduced to the typing of instructions in natural language - a practice known as 'prompting'. This approach differs from traditional user interfaces based on the WIMP (windows, icons, menus, and pointers) paradigm that has become the standard in personal computing since graphical user interfaces (GUIs) became available.

Passing written instructions to computer systems is far from being a new practice: before the advent of GUIs, both professional and personal computing relied on typing as interface, from command line interfaces (CLIs, which remain accessible through terminal windows in modern computer operational systems) to fully fledged programming languages. Although not very common in contemporary consumer software, CLIs and programming remain popular in scientific software, or computational science, for qualities and idiosyncrasies that are particularly required by that field.

Taking into consideration differences and similarities between traditional scientific software and emerging AI tools in creative practice, this paper compares principles and practices in computational science and generative AI art, focusing on

requirements, experiences and interface paradigms, along with contrasting practices in both fields. As such, this research aims at: exploring the potential exchange of ideas between the fields of computational science and generative AI art; describing practices from those communities; and provoking a wider discussion on the emerging field of Generative AI, guided by the following research questions:

**Q1:** How do computational science and generative art and design differ in terms of their goals, requirements and values?

**Q2:** How do approaches to text-oriented UI compare between scientific software, and generative art and design?

**Q3:** What practices and principles from scientific software could benefit generative AI and vice versa?

In searching for answers to those questions, this study draws from literature on the use and development of scientific software and generative AI tools, as well as on primary research involving surveys with experts, users and developers in the computational science and design communities.

Throughout the next sections, this paper introduces scientific software and Generative AI tools and their applications in both fields, discusses concepts that can be applied to both contexts, presents the methodology and findings from preliminary investigations, and proposes an agenda for future initiatives and research.

## 2. Background

### 2.1 Scientific Software

In this article, *scientific software* means software developed exclusively for use in scientific research and work. Therefore, productivity software routinely applied to science (e.g., spreadsheet editors) are not included in this discussion. Scientific software is ‘developed by scientists for scientists’ (Sletholt *et al.*, 2012, p. 24), often developed, extended or maintained by scientists themselves (Hannay *et al.*, 2009; Pinto, Wiese and Dias, 2018). In this context, *computational science* describes scientific practices and experiments conducted through scientific software. There are, of course, different types of scientific software. This is not only due to the diversity of scientific domains that make use of computational resources, but also the different needs and stages throughout computational science research (Kovalchuk *et al.*, 2012), usually described as *modelling* (expressing the scientific problem in mathematical or computational terms), *simulation* (entering and submitting data to be processed through computational tasks), and *result analysis* (analysing and visualising simulation results and drawing insights from them). When operating scientific software, those stages might be associated with specific user interface requirements (Queiroz and Spitz, 2016)

Although revolutionary in terms of computational power, the use of computers in science is not a complete rupture with the history of modern science, but rather a culmination of the mathematization that shifted science

from real-life, empirical observations to increasingly abstract values and parameters (Bachelard, 1984), in effect dematerialising scientific enquiry itself. Scientific software might be, then, a prime example of an *object to think with*, as users not only look for results, but for insights (Heroux, 2022), often counting on the software to uphold the scientific theory, formulae and tools for analysis.

As far as usability and user experience go, there might be significant differences between scientific software and typical consumer software. More pronouncedly, ease-of-use (or lack thereof) is often and historically reported as a concern in scientific software (MacLeod, Johnson and Matheson, 1992; Ahmed, Zeeshan and Dandekar, 2014; Paul-Gilloteaux, 2023). Indeed, given the needs of domain-expert users, characteristics such as accuracy, correctness, reliability and transparency take precedence over polish and user-friendliness. Seeing it simply as more difficult to use, though, might be a misconception, as unpopular methods such as command-line interfaces can be more effective and less error prone than their visual counterparts (Howison and Herbsleb, 2011).

Textual input is, therefore, usually the main – and often *only* – means of user interaction with scientific software. That could be through the use of programming languages, scripts, and configuration files. Likewise, textual output is very frequent as well, whether for data visualisation, report generation or user logs – even though the generation of data display graphs and visual simulations are often supported.

Another important distinction between scientific and typical

user software is the openness of the former, regarding source code and data. Reasons for that include the desire for constant updating by code developers (and the scientific community at large), as well as the scrutiny which scientific research undergoes, requiring peer review of source code as well as the theories underlining it. Indeed, open-source initiatives, later spread to all types of software, originated in the scientific software community. There is, of course, closed source software (often commercial) for technical and scientific work that does not share all of those characteristics. Yet even that type of software usually demands a level of specialisation and computer literacy similar to those created by scientists themselves as *end-user developers*. (Ko et al., 2011). In a sense, that is not too dissimilar to what happens in wet labs, where specialised equipment and laboratorial conditions must be expertly handled. Likewise, in a similar manner to wet labs, ways of using and developing scientific software can be very specific to their respective domains.

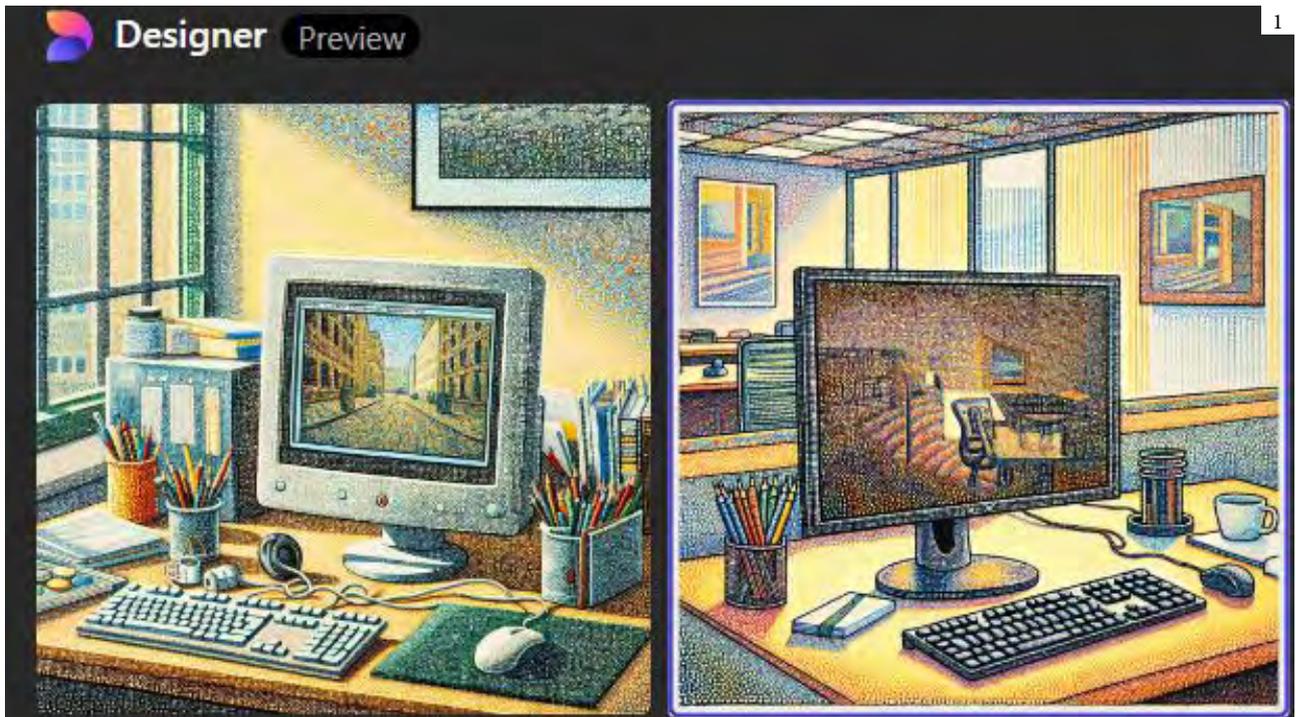
## 2.2 Generative AI Art Tools

Gen AI tools are capable of generating outputs of diverse modalities (textual, visual and so on) from data processed through machine learning techniques able to recognise patterns from input data that allow for the output of new content from descriptive prompts (Feuerriegel *et al.*, 2024). In that case, such tools' abilities to generate output – and the quality of that output – are directly related to the dataset used in their training, i.e., the quantity and quality of image files (in the case of image

generation), as well as the metadata that helps describe, label and classify those images. It is important to note that this generation of Generative AI (GenAI) tools supported by Large Language Models (LLMs) is radically different to the techniques and practices associated with previous definitions of computer-based generative art, based on procedurality, which would often require artists to engage in scripting, programming and, overall, have higher levels of computer literacy (Boden and Edmonds, 2009). Therefore, the term *generative art and design* will describe visual outcomes produced through the current generation of LLM-supported tools.

Generative AI tools have been increasingly proposed as solutions for the generation of imagery in professional contexts, serving as a replacement for traditional photography and illustration (digital or otherwise).

User experience and usability of Generative AI tools are often designed to be as easy and natural as possible, with minimal friction for their users. Despite an increasing trend for multimodal prompting (allowing for prompts combining text, image, voice and even video), GenAI tools traditionally use input text as their main input mode. In the case of image generation, users are usually expected to type in sentences using natural language, describing what they would like to see as a result. An image is then synthesised by the AI tool, based on patterns detected during training. In this case, the quality of the output depends on the quantity and breadth of a training dataset that is capable of identifying both image content – such as 'computer monitor on an office desk' – and



style, for example, ‘as painted by Georges Seurat’ (Figure 1).

The emergence of Generative AI tools such as Midjourney, Microsoft Copilot and ChatGPT has become a hot topic, particularly regarding claims (from their proponents) of unparalleled creative productivity, but also attracting criticism on ethical grounds, considering copyright issues as well as negative economic impact on artists and illustrators.

### 2.3 Convergences and Contrasts

In addition to the original focus of this study on use (and user interfaces) of those systems, there are additional points of similarity and difference that deserve our attention:

On the one hand, Generative AI can be compared to computational science regarding its speed, as well as its distancing from real-life techniques and its move further towards mathemati-

sation. As such, it requires a set of skills and way of thinking compatible with those systems.

On the other hand, in contrast to scientists - who might describe scientific software as a tool that allows them to do research that would otherwise be impossible (Segal and Morris, 2008; Hettrick *et al.*, 2014) - artists and illustrators often express their discontent, anxiety and hostility towards Gen AI tools that might not expand their creative skills but replace them altogether (Thomas and Gross, 2025). The financial weight of companies both investing in the development of AI tools (e.g., Microsoft, Google, OpenAI and Adobe) and the ones adopting them (e.g., Disney, Netflix and Ubisoft) suggests a stark contrast between the development of scientific software (‘by scientists for scientists’) and GenAI tools (by technology companies for businesses). This dissonance between GenAI proponents and the art and design community has been, indeed, perceived as a challenge to the research, as discussed in the following section.

Figure 1 Microsoft Copilot’s responses to an author’s prompt: “Generate the image of a computer monitor on an office desk as painted by Georges Seurat”

## 3. Methodology

### 3.1 Introduction

This study mostly relies on bibliographic research and literature review, supported by a survey conducted through an online questionnaire. Regarding the study's research design, methods were used in a complementary manner. The online survey mostly addressed Q1 (goals, requirements and values), while bibliographic research was more strongly focused on Q2 (approaches to text-oriented UI design) and Q3 (potential benefits from practices and principles). Nevertheless, both methods contributed to answering all research questions.

Despite the focus on user attitudes towards work and software, a quantitative approach was preferred over qualitative methods at this stage, for the identification of the most pressing issues. A pilot focus group, not included in this analysis, was conducted later as a pilot for subsequent studies.

### 3.2 Bibliographic Research

A slightly greater focus on literature about the use of Generative AI is justified by the novelty of such practices, whereas scientific software use has been covered more extensively elsewhere. Material on AI image generation was identified through a search on SCOPUS and Web of Science databases for the following terms: 'prompt engineering' OR 'Dall-e' OR 'Midjourney' OR 'Stable Diffusion'. Initially focused on peer-reviewed journal articles, conference papers and chapters, it was expanded to include

magazine and opinion articles, as well as material referenced by initial findings from the literature review.

### 3.3 Online Survey

Two separate online surveys collected answers from computational scientists (n=90), and digital artists or designers (n=57), aiming at identifying trends and attitudes towards their respective work practices, textual user interfaces and Generative AI tools. Limited sample size constitutes a limitation, suggesting additional quantitative research might be needed. Yet, the total number of participants (n=147) seems adequate, considering the novelty of the topic, the relatively small population of target groups and exploratory nature of the research. Data was collected through the JISC online surveys system and participants were recruited via mailing lists within the JISC community, University of Leeds mailing lists, and Facebook computational science communities, as well as GenAI communities on Facebook, x.com, reddit, artstation, and behance. As an incentive, six Amazon.co.uk vouchers (£50 value each) were given to random participants (three computational scientists and three digital artists or designers) after data was collected. Answers were collected between 17 October and 23 November 2023.

### 3.4 Research Challenges and Limitations

Throughout the research, there seemed to be an imbalance between the participation of computational scientists and

that of Generative AI tool users. Admittedly, the proximity of the author with scientific software communities might have facilitated data collection from those groups. Yet, given the popularity of Generative AI tools, the lack of (authentic) response to the survey was somewhat surprising. In that sense, a main challenge in data collection was reaching out to Generative AI users, who are not so easy to find within the professional design community. This is both because of how recent those tools are, and due to the perceived stigma of art and design professionals using such tools, given the negative impact it could cause in their industry, as well as the lack of regard to authentic artistic skills attributed to the use of Generative AI tools.

An additional challenge in collecting such data was identifying communities of users who would answer the online survey on Generative AI use. Two issues arose from that. Firstly, online discussion forums hosted by Generative AI companies (Midjourney, Adobe Firefly) would not allow for links to academic research surveys to be publicised on their forums. Policies as this seem consistent with the closed-source, black-boxed model under which some big players in Generative AI industry work, often employing obscure opt-out policies and methods for scraping data (Goldman, 2023; Hammond, 2024; Ng, 2024).

A second issue regarding data collection was the number

of fraudulent answers sent to the survey by automated bots, which we attribute to the dissemination of the survey on communities such as x.com and reddit. Data analysis, then, required extensive cleaning up of data obtained from the survey on Generative AI use. As the survey tool was targeted by automated bots, the exceedingly high number of fake entries (532, approximately 90% of total entries) had to be identified and removed from the database. In contrast, only one out of 91 entries from scientific software users was excluded (approximately 1%). Those entries were identified by the repetition of identical passages, across several entries, in answers to open questions; highly unlikely answers to demographic and professional background questions; as well as questions regarding open answers that were unrelated to the question's topic (for instance, 339 entries included the nonsensical answer 'a little tight on funds' to justify previous multiple-choice answers). Fake entries were removed before data analysis.

On another critical note, it seemed symptomatic that a database on Generative AI use was bombarded by repetitive, incorrect and fabricated information.

These shortcomings, although anecdotal, seem to reflect existing criticism of Generative AI and its industry, and might help support this study's rationale.

# 4. Findings and Discussion

Throughout the following subsections, we discuss the study's findings, taking into consideration both the literature review and survey results (Figure 2).

## 4.1 Computational Thinking and Prompt Engineering

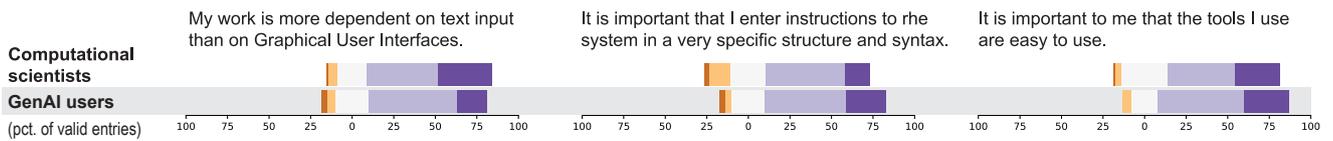
A concept that has been associated to prompt engineering - and which could certainly be used to describe scientific software development and use - is *computational thinking*.

This is a term proposed by Wing (2006) to describe an approach to problem-solving and critical analysis rooted in multiple layers of abstraction. A three-stage process devised for computer programming education structured computational thinking as *problem formulation* (abstraction), *solution expression* (automation), and *execution & evaluation* (analysis) – each stage being supported by appropriate tools (Repenning, Basawapatna and Escherle, 2016). Repenning and Grabowski (2023) argued that such a process could be adapted to prompting engineering for generative AI. In the case of prompting, *abstraction* comprises considering what

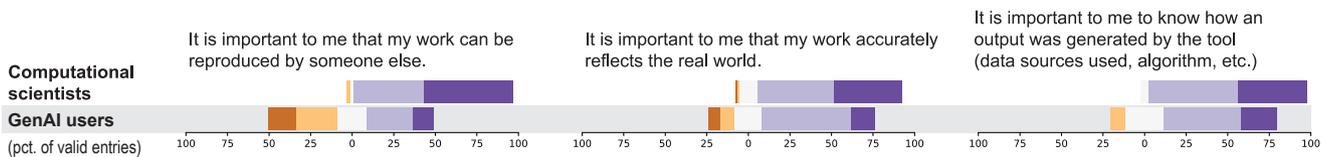
Figure 2 Answers to survey questions.

2

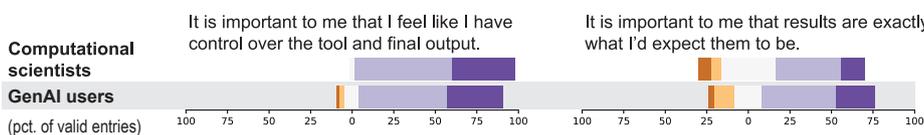
### Computational thinking and prompt engineering



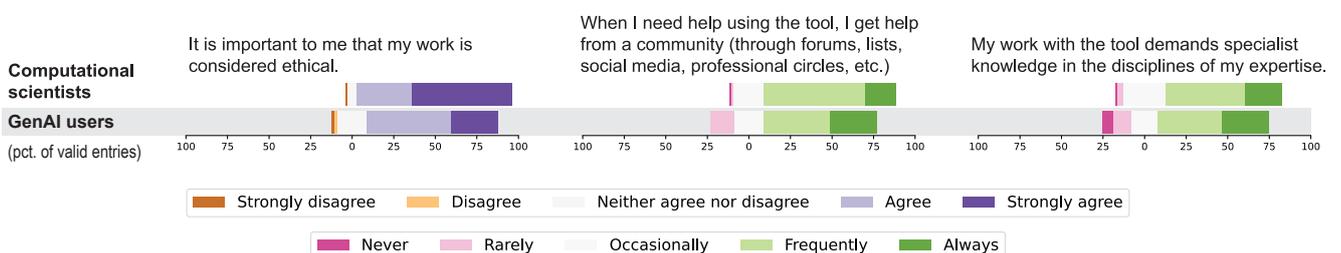
### Correctness, openness, and reproducibility



### Experimentation, creativity, and free manipulation



### Domains, communities, and ethics



should the generative AI output answer to; *automation* involves generating and entering a prompt that might give a solution to the problem; and *analysis* means appraising AI output and choosing a suitable solution (or reiterating it through *automation*).

Parallels can be found between the computational thinking process and the stages of e-science described earlier, which consists of *modelling*, *simulation* and *result analysis* (Kovalchuk *et al.*, 2012), and although concepts of scientific theories and modelling in computational science might seem distant to the act of elaborating a prompt, both cases require an understanding of their respective paradigms (be those related to theories from a specific scientific domain, or to artistic representations, traditions and techniques). Moreover, as put by Repenning and Grabowski (2023), generative AI elevates the skill of elaborating and asking questions - arguably, another similarity with scientific practice, computational or not. We also note that scientific software occasionally facilitates the *modelling* and *simulation* phases through diagramming user interfaces and visual programming to complement (or link together) separate scripts and pieces of programming, eventually breaking from the textual interface paradigm (Cohen-Boulakia *et al.*, 2014; Fiannaca *et al.*, 2014)2014.

Ultimately, computational thinking should help users clearly express their intentions as either code or prompts that are adequate to their goals and tools. The differences between using programming and natural languages, however, might impact ease of use and the learning of those tools.

The quality of input text also deserves consideration. Although there is a significant emphasis on the use of natural (rather subjective) language, as opposed to programming (which is objective and unambiguous), the way in which prompts are engineered often mixes the use of language in conversational style with the addition GenAI tool parameters and scattered key terms of varying levels of objectivity. Take, for instance, the example from Papa *et al.* (2023) which combines styles, techniques and photographic equipment with adjectival interjections:

*Headshot portrait of a young woman, real life, shot on iPhone, realistic background, HD, HDR color, 4k, natural lighting, photography, Facebook, Instagram, Pexels, Flickr, Unsplash, 50mm, 85mm, #wow, AMAZING, epic details, epic, beautiful face, fantastic, cinematic, dramatic lighting* (Papa *et al.*, 2023, p. 13)

Those key terms refer to objective, technical aspects of the image generation ('50mm' film), sources of similar images ('pexels', 'flickr'), and terms that could be used to describe them subjectively ('AMAZING', 'beautiful face', etc.). Sanchez (2023) conducted a semantic analysis of text-to-images prompts that informed the creation of a taxonomy of prompt specifiers that categorises prompt terms as the following: subject; medium; influence (either genres, artworks, databases, or individual artists); light; colour; composition; detail (as in level of detail); and context.

Given the amount of detail included in prompts for image-to-

text generation, it is interesting to notice that, in contrast, shorter prompts with no contextualisation ('zero-shot') can provide better results when analysing scientific large textual corpus in natural language, such as astronomical reports (Sotnikov and Chaikova, 2023)

Liu and Chilton (2022) identified guidelines for prompting when generating images in specific styles (using the prompt structure 'SUBJECT in the style of STYLE'). Those include focusing on keywords rather than prompt phrasing and pairing subject and styles that are relevant to each other.

To a certain extent, the quality and clarity of prompts should help achieve consistent results. Still, prompts that are simple in structure and relatively unambiguous in meaning could eventually result in undesired outcomes. The work of Chefer *et al.* (2023) proposes an intervention in the generative process to avoid deviations from the original intention of prompts that should be straightforward (e.g. a prompt for 'a turtle in a yellow bowl' that actually outputs a picture of a yellow bowl). In that case, output is made more accurate through a better interpretation of the prompt, rather than successive iterations and careful prompt engineering. An alternative solution was proposed by Wang *et al.* (Wang, Shen and Lim, 2023), who developed a system to automatically refine prompts generated in natural language, providing clearer instructions for AI image generators. Interestingly, results show that a strategy found to improve image generation was transforming first-person perspectives into third-person ones. In a way, such a strategy applies to

prompt engineering the sense of objectivity discussed by Daston and Galison (2010), according to which a scientist's greatest virtue became removing themselves from the experiment.

There are, on the other hand, different, less objective approaches to prompting. Revel (Revell, 2022) describes experiments with image generator DALL-E where prompts (created either by the author or by GPT text generator) are of a literary or poetic quality. Chen and Kao (Chen and Kao, 2022) combine this poetic take with a more traditional approach, prompting verses from a traditional Chinese poem followed by a description of the desired illustration style. Such a degree of freedom seems quite distant from the objectivity required by scientific software.

#### 4.1.1 Preliminary research

We have asked computational scientists and GenAI users how much their work depends on textual instructions, and how precise those instructions should be. Answers from both computational scientists and GenAI users were somewhat similar (Figure 2), expressing their dependency on textual interfaces and the need for entering clear instructions. GenAI users seem, in that case, aware of the importance of prompt engineering – and possibly confident that the correct structure of their prompts will influence results.

A computational scientist used an open question to justify his answer and express his preferences:

*'[specific syntax] reduces space for "miscommunication" with the system, but I wouldn't mind a looser syntax or structure if I could still do my work effectively and avoid such miscommunication.'*

(SS user 09)

A similar opinion was expressed by a GenAI user:

*'For me it's important to be grammatically accurate and would like prompting by tool to help express, I'd like to collaborate and create through conversation more than code like text.'*

(GenAI user 01)

Perceived importance of ease of use by the two communities were also somewhat similar (Figure 2), with GenAI users slightly more concerned about it.

Some comments suggest the interests of those communities converge: on the one hand, more complex GenAI would be tolerated.

*'Not all Ai tools are easy to use.'*

(GenAI user 22)

*'Some tools are easier to use than others. It's about learning new skills to enhance the way you work.'*

(GenAI user 19)

On the other hand, scientific software could be easier (even though that could involve trade-offs):

*'Ease of use is a trade off, often, against power or utility.'*

(SS user 85)

*'Ease of use and consistency of syntax are nice, but I'm flexible enough to deal with it if it is not possible.'*

(SS user 47)

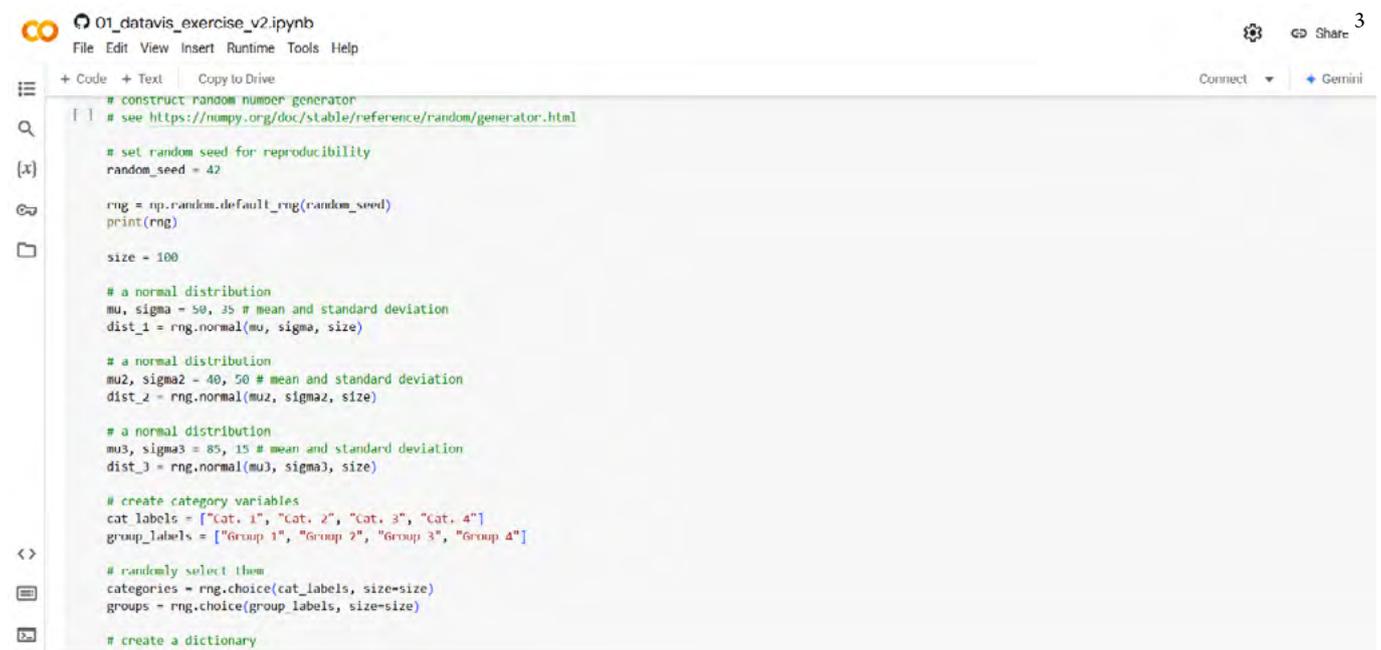
*'Easy to use tools: only if they do not hide the science'*

(SS user 15)

The final comment is particularly relevant, as in scientific software, ease of use is always second to, or in service of, values we will discuss next.

## 4.2 Correctness, Openness and Reproducibility

A frequent topic when discussing scientific software is the importance of correctness of the software at all phases (Heaton and Carver, 2015), and the reproducibility that supports its case (Hinsen, 2013). Reproducibility - the capacity of separate groups of scientists to achieve the same results by following the same methods with the same data - is a major concern in computational science (Krafczyk *et al.*, 2019), and a major reason for scientific data and software to be made openly available, as well as configuration files that could help reproducing the original experiment's environment and procedures. Correctness, then, is intimately related to reproducibility and openness in scientific software. Indeed, the origins of the open-source software movement can be traced back to scientific software communities in the 1950s (Dongarra *et al.*, 2008). Such is the opposite of the black-box approach adopted by most commercial software companies, including many Generative AI



```

# construct random number generator
# see https://numpy.org/doc/stable/reference/random/generator.html

# set random seed for reproducibility
random_seed = 42

rng = np.random.default_rng(random_seed)
print(rng)

size = 100

# a normal distribution
mu, sigma = 50, 35 # mean and standard deviation
dist_1 = rng.normal(mu, sigma, size)

# a normal distribution
mu2, sigma2 = 40, 50 # mean and standard deviation
dist_2 = rng.normal(mu2, sigma2, size)

# a normal distribution
mu3, sigma3 = 85, 15 # mean and standard deviation
dist_3 = rng.normal(mu3, sigma3, size)

# create category variables
cat_labels = ["Cat. 1", "Cat. 2", "Cat. 3", "Cat. 4"]
group_labels = ["Group 1", "Group 2", "Group 3", "Group 4"]

# randomly select them
categories = rng.choice(cat_labels, size=size)
groups = rng.choice(group_labels, size=size)

# create a dictionary

```

ones, where models and data are kept closed and inaccessible for scrutiny.

Not surprisingly, then, scientific representation and illustration is one of the fields where the lack of correctness can be easily identifiable. Strickland *et al.* (2022) discussed how scientific illustrations generated by generic LLM tools from prompts can ignore requirements for generating the output (exemplified by out-of-scale illustrations of the solar system) – a problem faced first-hand by Thurzo *et al.* (2023) when attempting to generate anatomically correct views of a skull and teeth. The generation of incorrect AI images is also a problem for databases of synthetic images. Ali, Murad and Shah (2023) trained a Generative AI system to create images of x-rays and computerised tomography of lungs, and observed how even systems that were pre-trained on expert scientific imaging often outputs images that can be promptly identified as incorrect by specialists. A similar approach was taken by Abduljawad and Alsamani (2022), who compared

different image generators to create synthetic images for training remote sensing systems (for instance, satellite images to detect activities in deserted areas). In the field of scientific illustration, there is a rising number of papers featuring incorrect imagery, the most infamous case having been retracted (Guo, Dong and Hao, 2024).

At first sight, correctness would not seem to be so critical in all cases of GenAI images for art and design purposes: more often than not, illustrators and designers could be concerned about images that look correct enough, or even just interesting (as we'll discuss later). Yet, there are cases for correctness in art and design too: craft educators surveyed by Vartiainen and Tedre (2023), for instance, feared that absence of design constraints from AI-generated images (for instance, properties of materials used for designing artefacts) could misinform users about the real-world limitations of their designs.

Consistent visual styles aside, reproducibility – in the sense of output duplication by

Figure 3 Code for reproducibility on Google Colab platform (Murphy Quinlan, no date).

third parties – might not be a particular requirement in art and design. Arguably, the power to reproduce any generated image could threaten the value of intellectual property (if there is such thing when it comes to generative AI art). Even though prompts can be elaborated using natural language only, some GenAI systems allow for the use of parameters to achieve reproducibility and, therefore, visual consistency. According to MidJourney's documentation, 'Seed numbers are generated randomly for each image but can be specified with the seed parameter. If you use the same seed number and prompt, you will get similar final images' (Midjourney Command List, no date). Altering the seed number could be used, then, for fine-tuning outputs (or radically changing them), as well as exploring the potential outcomes from a single prompt - Liu and Chilton (2022) suggest between three and nine different seeds as a good number. This use of seed numbers is not different to the ones used in scientific software for reproducibility of synthetic data (Figure 3).

#### 4.2.1 Preliminary Research

Reproducibility, openness and correctness (expressed as a 'reflection of the real world') were significantly more important amongst members of computational science than GenAI art (Figure 2).

Some of the comments reinforce the contrast between the search for an objective knowledge and free exploration of representation forms.

*'I do verification and validation studies for any software I use so I check the "accurately reflect real world" anyway. I would never trust a software blindly.'*

(SS user 41)

*'I am a computational physicist by training so develop and run models of physical systems so want them to be representative of the real world as best as reasonably practical.'*

(SS user 78)

*'In what ways can my work accurately reflect the real world? Nor am I interested in doing so.'*

(GenAI user 16)

*'I don't want my work to be replicable. I think my work is art and it should be unique'*

(GenAI user 92)

*'I do not want full control over the tool and the fact that it is a black box is interesting to me. The images I create in Midjourney do not accurately represent the real world.'*

(GenAI user 15)

Next, we turn to a topic expressed by some GenAI users' comments: the free exploration of unique possibilities.

### 4.3 Experimentation, Creativity and Free Manipulation

There are particularities of computational science that might seem advantageous when compared to its traditional, lab-based counterpart. Computational science allows scientists to conduct research that would have been, otherwise, extremely impractical or even impossible (Segal and Morris, 2008). The expression of scientific models and concepts in code, and their simulation and representation within the software, provide a space for experimentation that could be explored with a significant degree of freedom and flexibility in search of new insights, from initial modelling and conceptualisation to final results and data analysis. In that sense, scientific software is a rigorous, scholarly expression of the computer as an 'object to think with' proposed by Turkle (2005).

Generative AI tools those can foster a process similar to that in art and design. Bender (2023), for instance, proposes the use of GenAI image generators by media students, who engaged in iterative prompting not to obtain a final design outcome, but to convey creative intentions to their work groups – a goal similar to Vartiainen and Tedre's idea of *externalisation*: being able to render mental images for further discussion with students, which would be distinct to *ideation* – the process of generating ideas – itself (Vartiainen and Tedre, 2023). Davis *et al.* (2023), on the other hand, demonstrated how an open-source and a custom-built AI image generator both support divergent and convergent thinking, expanding users' imagination in different stages of the fashion design

process, by providing images for reference and inspiration, interpolating different designs, and helping visualise intended final design outcomes. The design process seems, then, enhanced by the tension between method and chance in generative models which, as described by Byrne, 'seem to offer the user something between an experience of finding just-the-thing they are looking for and the chance of serendipitous discovery' (Byrne, 2023, p. 375). Negative comments, on the other hand, expose how users perceived the accuracy of AI generated content as a limitation that left 'no room for the imagination' (Davis *et al.*, 2023, p. 7). This perception touches on a separate topic discussed by Vartiainen and Tedre (2023): the *black-boxing of creativity*, i.e., the opaqueness of the processes that generate the design outcome from the initial prompt.

The contrast between GenAI's text-based approach and traditional graphic user interfaces used by artists and designers is emphasised by Liu (2023) and Liu *et al.* (2022), who propose multimodal interfaces for the manipulation of three-dimensional AI generated content and news illustrations, respectively. Liu considers the text-based interfaces 'a fundamental inversion of what many artists are traditionally used to: having full control over the composition of their work' (Liu, 2023, p. 1). On the one hand, the assessment makes sense: different types of design software, from image editor Adobe Photoshop to 3D modeller 3DS Max, to UX prototyping Figma, rely on Graphical User Interfaces that make the manipulation of those tools intuitive. Yet, when Computer-Aided Design

software is considered, command-line interfaces are often the tool of choice for control and precision. A similar argument could be made about scripting tools for 3D modelling software such as Blender and Maya, which allow for the procedural creation of scenes and objects that would take much longer to be generated and manipulated manually. Conversely, science-oriented programming tools such as Spyder and scientific software such as MatLab, Origin and LabView provide GUIs (and in some cases, the tools to create additional GUIs) for increased ease of use. This hybrid, multi-modal approach, as the one proposed by Liu (2023), is also present in GenAI open source and commercial solutions such as Stable Diffusion and Adobe Firefly, which provide GUIs to extend or simplify access to both frequently used and advanced functionalities for increased control over the final outcome.

#### 4.3.1 Preliminary Research

Survey results show an interesting trend: computational scientists are slightly more concerned about control over tool and final output, but less concerned about results meeting their expectations than GenAI users (Figure 2). It would seem, then, that many scientists treat unexpected results as an integral (and in fact, desirable) part of a controlled process, whereas some GenAI users might forfeit their agency and hope for black-boxed serendipity (or use other tools for further control).

*'I rely on GUIs to fine-tune work produced with AI, text and image. And vice versa to varying degrees.'*  
(GenAI user 20)

*'I am very interested in the element of chance which exists with my use of AI. I am not interested in producing something which I can predict.'*  
(GenAI user 15)

*'Unexpected results are a part of scientific research, so I don't mind if I get them.'*  
(SS user 04)

*'Results should not always be what you expect when you are performing research.'*  
(SS user 05)

*'I am neutral on whether results should be exactly what I'd expect, as unexpected results may open an unexpected avenue of research.'*  
(SS user 11)

#### 4.4 Domains, Communities and Ethics

Both scientific software and Generative AI tools have been, so far, described in quite generic terms. However, specialised tools dedicated to specific domains are common in computational science and, to a lesser degree, present in GenAI art tools. In that case, despite the high number of software that can be used by scientists of different specialist areas (e.g., MatLab; Origin), there are software dedicated to areas such as micromagnetism (Beg, Lang

and Fangohr, 2022), astrophysics (Auld, Bridges and Hobson, 2007) etc. Scientific practice is usually organised within specialist domains, their communities and paradigms (Kuhn and Hacking, 2012). Ultimately those communities and domain specialist areas will uphold the rules of correctness, workflows and so forth. The case for domain specialism and communities is not, so far, as strong or structured in GenAI. Those systems are usually generic solutions, capable of emulating styles and design outcomes from diverse media (photos, Illustrations, etc.), although there are occasional tools dedicated to specific *genres* and techniques, such as news illustrations and words-as-images (Liu, Qiao and Chilton, 2022; Iluz *et al.*, 2023). Moreover, some open-source AI generators allow for users to train and fine-tune their models and datasets, allowing for greater control over domains, topics and themes (Zhang, 2023).

Yet, the use of GenAI can foster a sense of community and take advantage of it: there is a social nature to prompting, as communities help each other, learning by sharing examples and techniques (Repenning and Grabowski, 2023). A playful exploration of that sense of collective prompt-building is described by Villareale, Cimolino and Gomme (2023) who designed a game that challenged players to generate images representing specific entities without including an explicit reference to that entity in the prompt (e.g. generate an image of the Superman character without using the word 'Superman'). The collective and iterative nature of that game helped develop better prompts from users' mental models. Such an exper-

iment serves as an interesting analogy of computational science and its community, which have developed over decades relying on peer review and collaborative efforts towards better computational models and simulations to express all types of phenomena.

Artists, designers and the AI community at large often express reservations regarding the ethics of generative AI (Bender *et al.*, 2021; Byrne, 2023; Marcus and Southen, 2024). Frequently, negative perceptions concern the lack of transparency regarding image generation process and datasets used for training models, which could be training on copyrighted material to generate art that unduly appropriates from artists' original works and style (Vartiainen and Tedre, 2023). Solutions aiming at fair authorship attribution could facilitate fair and ethical ways for attributing authorship, identifying particular images from datasets that inform images generated by AI (Koziol, 2023). If adopted at larger scales, that could make generative AI more transparent in similar ways to open science/open data. Still, the threat to professional artists and overall devaluation of human creativity would still be moral issues worth considering (Zylinska, 2023). Ethical issues in generative art and machine learning go beyond copyright issues and dataset transparency, including biases that could arise from statistical methods used in GenAI, which seemed to have partially stemmed from Eugenics:

[T]he fact that these techniques underpinning machine learning were developed within explicitly eugenicist programs of research—on heredity, biometrics, etc.—should (at the very least) encourage some pause and critical reflection on the implications of their use in design. (Byrne, 2023, p. 377)

Indeed, biases from datasets and processes behind their statistical analysis are also a concern for craft educators (Vartiainen and Tedre, 2023), and media researchers (Thomas and Thomson, 2023). An additional ethical concern is the use of GenAI to generate *deepfakes*, fabricated photographs of real persons in situations that did not happen. Arguably a problem as old as photo manipulation, it is aggravated by the quality and speed at which AI can produce fake imagery. Hunt (2023) compared award-winning weather photographs to AI-generated images, challenging readers to identify real photos from fake ones. Preliminary results from LLM models themselves might be more capable than humans in detecting this type of forgery, by identifying ‘fingerprints’ in those images that differ from actual photographs (Papa *et al.*, 2023). A similar study was conducted on the detection of painting forgery (Fraile-Narváez, Sagredo-Olivenza and McGowan, 2022). There might be a case, then, for the deliberate inclusion

of ‘fingerprints’ in images generated by ethical AI tools.

Although It would be naïve to hold the scientific and academic community as a perfect role model for ethics, the structure of those communities, capable of ensuring a fair amount of fairness and best practices around their domains and methods could serve as inspiration for their GenAI counterparts.

#### 4.4.1 Preliminary Research

Ethics, support from community and specialist knowledge - all of which could be considered cornerstones of scientific practice - are slightly, but perceptually, less valued by GenAI users than by computational scientists (Figure 2). Consideration on ethics from GenAI users usually focused on authorship attribution and copyright.

*‘Being ethical in my design work is important to me particular in regards to attribution.’*

(GenAI user 21)

*‘I think with using AI tools it’s very obvious that specific people’s work is being drawn from, and it would be great for the tool to credit these data samples it has used.’*

(GenAI user 11)

*‘I think morality is not important, copying is normal,’*  
(GenAI user 31).

## 5. Conclusion and Further Agenda

Findings and discussion, including potential venues for further research and design initiatives, can be mapped back into the study's research questions:

**Q1:** How do computational science and generative art and design differ in terms of their goals, requirements and values?

Correctness, reproducibility and openness seem to be significantly more valued in computational science than in Generative AI. The opaqueness of image generation, from datasets to models, conflates ethical and creative issues. In that case, the lack of transparency might hinder the generation of outcomes that are genuinely original and informed by conscious design decisions. Openness, then, could lead to better models and datasets, that would then lead to better (and more ethical) design outcomes. Taking the image presented in Figure 1 as an example, by accessing datasets and models, users would be able to investigate why design outcomes correctly attempt to simulate the pointillism and chromoluminarism that characterise Seurat's paintings, but somewhat fall short of reproducing the look and feel of natural media – in which case they could try different prompting strategies or model fine-tuning.

**Q2:** How do approaches to text-oriented UI compare between scientific software and generative art and design?

Computational science is significantly stricter, requiring much more precise commanding and programming than Generative AI tools. As some examples illustrate, prompt engineering already allows for the use of parameters in a similar way to programming languages and might evolve into something with greater levels of control (those tools, after all, are primarily developed by technology professionals), as well as adopt other UI solutions typical from scientific software (for instance, visual programming/diagramming tools).

On the other hand, scientific software could become easier to use if it adopts GenAI paradigms as reference (we also note that some computational science tools, such as Google Colab, already incorporate AI agents for programming assistance). Moreover, scientific software could adopt strategies to encourage what Bryne (2023) described as the *serendipity* and *just-the-thing* materialised generative AI outcomes. That could reinforce an intuitive approach which is already present in scientific practice, but not as supported by scientific software as reasoning is. Strategies to achieve that could include greater flexibility in programming and the use of prompting in natural language.

**Q3:** What practices and principles from scientific software could benefit generative AI and vice versa?

Despite facing its own challenges concerning academic malpractice and use of fake AI-generated images (Kwon, 2024), the scientific community could serve as role model for GenAI art communities - particularly those concerning art and design professionals - who could potentially learn from computational scientists' ways of protecting their community, defend their domain of expertise, and advocate for ethical and open approaches to AI tool development. Artists and designers should claim ways of having more voice on how those tools are structured, curated, used and designed, as well as investigate ways of mitigating their impact on the creative economy workforce, including compensation, authorship attribution, or subsidy to organisations supporting arts education, production and funding.

## Acknowledgements

The author would like to thank the editorial team and reviewers for their help in improving this paper, Billy Kirby and Ningtao Mao for their help with corn seed funding, Rui Leitão for his input on questionnaire design, Lauren Machon for her help with focus group arrangement and planning, Elif Şener and Ben Bradley for focused writing sessions, Maeve Murphy Quinlan for assistance with graph generation, the Leeds University Business School and the School of Design. This research received ethical approval from the University of Leeds Research Ethics Committee, code LTDESN-200.

# Bibliography

- Ahmed, Z., Zeeshan, S. & Dandekar, T. (2014). Developing sustainable software solutions for bioinformatics by the “Butterfly” paradigm. *F1000Research*.  
<https://doi.org/10.12688/f1000research.3681.2>
- Auld, T., Bridges, M., & Hobson, M. P. (2007). CosmoNet: Fast cosmological parameter estimation in non-flat models using neural networks. *arXiv*.  
<https://doi.org/10.48550/arXiv.astro-ph/0703445>
- Bachelard, G. (1984). *The new scientific spirit* (Beacon paperbacks). Beacon Press.  
<https://books.google.co.uk/books?id=L7faAAAAMAAJ>
- Beg, M., Lang, M. & Fangohr, H. (2022). Ubermag: Toward more effective micromagnetic workflows. *IEEE Transactions on Magnetics*, 58(2), 1–5.  
<https://doi.org/10.1109/TMAG.2021.3078896>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A. & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610–623). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bender, S. M. (2023). Coexistence and creativity: Screen media education in the age of artificial intelligence content generators. *Media Practice and Education*, 1–16.  
<https://doi.org/10.1080/25741136.2023.2204203>
- Boden, M. A. & Edmonds, E. A. (2009). What is generative art? *Digital Creativity*, 20(1–2), 21–46.  
<https://doi.org/10.1080/14626260902867915>
- Byrne, U. (2023). A parochial comment on Midjourney. *International Journal of Architectural Computing*, 21(2), 374–379.  
<https://doi.org/10.1177/14780771231170271>
- Cohen-Boulakia, S., et al. (2014). Distilling structure in Taverna scientific workflows: A refactoring approach. *BMC Bioinformatics*, 15(1), S12. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-15-S1-S12>
- Davis, R. L., et al. (2023). Fashioning the future: Unlocking the creative potential of deep generative models for design space exploration. In *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–9). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/3544549.3585644>
- Dongarra, J., et al. (2008). Netlib and NA-Net: Building a scientific computing community. *IEEE Annals of the History of Computing*, 30(2), 30–41.  
<https://doi.org/10.1109/MAHC.2008.29>
- Fiannaca, A., et al. (2014). Knowledge organization for modelling workflows in Taverna environment. In *22nd Mediterranean Conference on Control and Automation* (pp. 972–977).  
<https://doi.org/10.1109/MED.2014.6961500>
- Goldman, S. (2023, June 20). Adobe Stock creators aren’t happy with Firefly, the company’s “commercially safe” gen AI tool. *VentureBeat*.  
<https://venturebeat.com/ai/adobe-stock-creators-arent-happy-with-firefly-the-companys-commercially-safe-gen-ai-tool/>
- Guo, X., Dong, L. & Hao, D. (2024). RETRACTED: Cellular functions of spermatogonial stem cells in relation to JAK/STAT signaling pathway. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 11.  
<https://doi.org/10.3389/fcell.2023.1339390>
- Hammond, G. (2024, July 26). AI start-up Anthropic accused of “egregious” data scraping. *Financial Times*.  
<https://www.ft.com/content/07611b74-3d69-4579-9089-f2fc2af61baa>

- Hannay, J. E. *et al.* (2009). How do scientists develop and use scientific software? In *2009 ICSE Workshop on Software Engineering for Computational Science and Engineering* (pp. 1–8).  
<https://doi.org/10.1109/SECSE.2009.5069155>
- Heaton, D., & Carver, J. C. (2015). Claims about the use of software engineering practices in science: A systematic literature review. In *Information and Software Technology*, 67, 207–219.  
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.07.011>
- Heroux, M. A. (2022). Research software science: Expanding the impact of research software engineering. In *Computing in Science & Engineering*, 24(6), 22–27.  
<https://doi.org/10.1109/MCSE.2023.3260475>
- Hettrick, S., *et al.* (2014). UK research software survey 2014. Zenodo.  
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.14809>
- Hinsen, K. (2013) Software Development for Reproducible Research. In *Computing in Science & Engineering*, 15.  
<https://doi.org/10.1109/MCSE.2013.91>.
- Howison, J., & Herbsleb, J. D. (2011). Scientific software production: Incentives and collaboration. In *Proceedings of the ACM 2011 Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '11)* (pp. 513–522). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/1958824.1958904>
- Hunt, K. M. R. (2023). Could artificial intelligence win the next Weather Photographer of the Year competition? *Weather*, 78(4), 108–112.  
<https://doi.org/10.1002/wea.4348>
- Iluz, S. *et al.* (2023). Word-as-image for semantic typography. *ACM Transactions on Graphics*, 42(4), Article 138.  
<https://doi.org/10.1145/3592123>
- Ko, A. J. *et al.* (2011). The state of the art in end-user software engineering. *ACM Computing Surveys*, 43(3), Article 21.  
<https://doi.org/10.1145/1922649.1922658>
- Kovalchuk, S. V. *et al.* (2012). Virtual Simulation Objects concept as a framework for system-level simulation. In *2012 IEEE 8th International Conference on E-Science (e-Science)* (pp. 1–8). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/eScience.2012.6404413>
- Koziol, M. (2023). 5 questions for Anton Troynikov: His company's creation identifies the art behind AI-generated images. *IEEE Spectrum*, 60(5), 23.  
<https://doi.org/10.1109/MSPEC.2023.10120687>
- Kraczyk, M. *et al.* (2019). Scientific tests and continuous integration strategies to enhance reproducibility in the scientific software context. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Practical Reproducible Evaluation of Computer Systems (HPDC '19)* (pp. 23–28). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/3322790.3330595>
- Kuhn, T. S. & Hacking, I. (2012). *The structure of scientific revolutions* (4th ed.). The University of Chicago Press.
- Kwon, D. (2024). AI-generated images threaten science — Here's how researchers hope to spot them. *Nature*. Advance online publication.  
<https://doi.org/10.1038/d41586-024-03542-8>
- Liu, V. (2023). Beyond text-to-image: Multimodal prompts to explore generative AI. In *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '23)* (pp. 1–6). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/3544549.3577043>

- Liu, V., Qiao, H. & Chilton, L. (2022). Opal: Multimodal image generation for news illustration. In *Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '22)* (pp. 1–17). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/3526113.3545621>
- MacLeod, R. S., Johnson, C. R. & Matheson, M. A. (1992). Visualization of cardiac bioelectricity—A case study. In *Proceedings Visualization '92* (pp. 411–418). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/VISUAL.1992.235178>
- Marcus, G. & Southen, R. (2024, November 11). Generative AI has a visual plagiarism problem. *IEEE Spectrum*.  
<https://spectrum.ieee.org/midjourney-copyright>
- Murphy Quinlan, M. (n.d.). Introduction to data visualisation in Python. *GitHub*. Retrieved November 11, 2024, from  
<https://github.com/ARCTraining/swd7-notes/>
- Ng, T. (2024, November 7). Adobe says it won't train AI using artists' work. Creatives aren't convinced. *Wired*.  
<https://www.wired.com/story/adobe-says-it-wont-train-ai-using-artists-work-creatives-arent-convinced/>
- PA Media. (2025, March 3). UK unions call for action to protect creative industry workers as AI develops. *The Guardian*. Retrieved April 24, 2025, from  
<https://www.theguardian.com/technology/2025/mar/03/uk-unions-creative-industry-workers-artificial-intelligence-ai-copyright>
- Papa, L. et al. (2023). On the use of Stable Diffusion for creating realistic faces: From generation to detection. In *2023 11th International Workshop on Biometrics and Forensics (IWBF)* (pp. 1–6). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/IWBF57495.2023.10156981>
- Paul-Gilloteaux, P. (2023). Bioimage informatics: Investing in software usability is essential. *PLOS Biology*, 21(7), e3002213.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002213>
- Pinto, G., Wiese, I. & Dias, L. F. (2018). How do scientists develop scientific software? An external replication. In *2018 IEEE 25th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER)* (pp. 582–591). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/SANER.2018.8330263>
- Queiroz, F. & Spitz, R. (2016). The lens of the lab: Design challenges in scientific software. *The International Journal of Design Management and Professional Practice*, 10(3), 17–45.  
<https://doi.org/10.18848/2325-162X/CGP/v10i03/17-45>
- Repenning, A., Basawapatna, A. & Escherle, N. (2016). Computational thinking tools. In *2016 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)* (pp. 218–222). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/VLHCC.2016.7739688>
- Repenning, A. & Grabowski, S. (2023). Proompting is computational thinking. In *Joint Proceedings of the Workshops, Work in Progress Demos and Doctoral Consortium at the IS-EUD 2023 co-located with the 9th International Symposium on End-User Development (IS-EUD 2023)*. CEUR-WS.  
<https://ceur-ws.org/Vol-3408/short-s2-07.pdf>
- Segal, J., & Morris, C. (2008). Developing scientific software. *IEEE Software*, 25(4), 18–20.  
<https://doi.org/10.1109/MS.2008.85>
- Sletholt, M. T. et al. (2012). What do we know about scientific software development's agile practices? *Computing in Science & Engineering*, 14(2), 24–37.  
<https://doi.org/10.1109/MCSE.2011.113>
- Sotnikov, V. and Chaikova, A. (2023) Language Models for Multimessenger Astronomy, *Galaxies*, 11(3), 63. Available at:  
<https://doi.org/10.3390/galaxies11030063>.
- Thomas, D., & Gross, A. (2025, February 16). Copyright battles loom over artists and AI. *Financial Times*. Retrieved April 24, 2025, from  
<https://www.ft.com/content/185e2e9d-2642-4b2b-b2e0-99751841b07a>

- Thomas, R. J. & Thomson, T. J. (2023). What does a journalist look like? Visualizing journalistic roles through AI. *Digital Journalism*, 1–23.  
<https://doi.org/10.1080/21670811.2023.2229883>
- Turkle, S. (2005). *The second self: Computers and the human spirit* (20th anniversary ed., 1st MIT Press ed.). MIT Press.
- Vartiainen, H. & Tedre, M. (2023). Using artificial intelligence in craft education: Crafting with text-to-image generative models. *Digital Creativity*, 34(1), 1–21.  
<https://doi.org/10.1080/14626268.2023.2174557>
- Villareale, J., Cimolino, G. & Gomme, D. (2023). Playing with Dezgo: Adapting human-AI interaction to the context of play. In *Proceedings of the 18th International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG '23)* (pp. 1–5). ACM.  
<https://doi.org/10.1145/3582437.3587198>
- Wiedemann, D. (2022). CalcOPP: A program for the calculation of one-particle potentials (OPPs). *Zeitschrift für Kristallographie – Crystalline Materials*, 237(4–5), 85–92.  
<https://doi.org/10.1515/zkri-2021-2053>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.  
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zhang, S. (2023). Dreambooth-based image generation methods for improving the performance of CNN. In *2023 IEEE 3rd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information (ICETCI)* (pp. 1181–1184). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/ICETCI57876.2023.10176568>
- Zylinska, J. (2023). Art in the age of artificial intelligence. *Science*, 381(6654), 139–140.  
<https://doi.org/10.1126/science.adh0575>

# Francisco Queiroz

Francisco Queiroz is a Lecturer in Digital Innovation Design at the University of Leeds, UK, specialising in digital and interactive design, particularly gamification, immersive technologies, and scientific software usability. He has over 15 years of experience in higher education, holding a BA in Social Communication/Advertising and a PhD in Design from the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro, Brazil, and a MA in Digital Games Design from the University for the Creative Arts, UK.

His research bridges academia and industry, exploring gamified citizen science and digital design's interdisciplinary applications. His work emphasises user-centred design and the integration of digital tools into diverse domains.

Francisco Queiroz es profesor de Diseño de Innovación Digital en la Universidad de Leeds, Reino Unido, especializado en diseño digital e interactivo, en particular en gamificación, tecnologías inmersivas y usabilidad de software científico. Cuenta con más de 15 años de experiencia en educación superior, y posee una licenciatura en Comunicación Social/Publicidad y un doctorado en Diseño por la Universidad Pontificia Católica de Río de Janeiro, Brasil, así como una maestría en Diseño de Videojuegos Digitales por la University for the Creative Arts, Reino Unido.

Su investigación conecta el ámbito académico con el industrial, explorando la ciencia ciudadana gamificada y las aplicaciones interdisciplinarias del diseño digital. Su trabajo pone énfasis en el diseño centrado en el usuario y en la integración de herramientas digitales en dominios diversos.



# Andrea Casals-Hill

<https://orcid.org/0000-0001-5940-1050>

Universidad Finis Terrae (Santiago de Chile, Chile)

acasals@uft.cl

# La ciudad como escena del Antropoceno en el libro-álbum *Tales from the Inner City* de Shaun Tan: encuentros entre especies

The City as the Anthropos-scene in Shaun Tan's Picture Book  
*Tales from the Inner City: Interspecies Encounters*

Recibido: 16/09/2024

Aceptado: 01/04/2025

Cómo citar este artículo:

Casals-Hill, A. (2025) «La ciudad como escena del Antropoceno en el libro-álbum *Tales from the Inner City* de Shaun Tan: encuentros entre especies». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(19), pp 122-147

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.219](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.219)

Palabras clave:  
libro-álbum, Shaun Tan, Antropoceno, *Tales from the Inner City*

Keywords:  
*picture book, Shaun Tan, Anthropocene, Tales from the Inner City*

#### Resumen

Este artículo se centra en cómo los relatos que componen el libro-álbum *Tales from the Inner City* de Shaun Tan (2018) contribuyen a alejarnos del paradigma antropocéntrico, el cual concibe a los seres humanos –los antropos– siempre en el centro de la escena, es decir, la antro-po-escena. Esto es logrado a través de la «trans-creación inter-especies» (Carretero-González, 2021), al disponer al lector a la creación de vínculos entre e intra especies y a observar detenidamente con la atención de un científico y un poeta lo que constituiría un antídoto contra el Antropoceno, descentrando la posicionalidad del habitante de la ciudad. Esto puede producirse por la invitación a que nos detengamos en cómo hemos abusado y afectado a otros seres vivos o a que leamos otros relatos en que el autor nos incita a contemplar la posibilidad de relaciones más virtuosas y generativas. Los relatos de Tan poseen la capacidad de aludir a la colaboración, la comunidad y el encuentro entre e inter-especies, así como a la capacidad de descentrar al ser humano ciudadano. Tan equilibra la combinación de texto e imagen para lograr una experiencia de lectura inmersiva y reflexiva, así como utiliza otras estrategias propias del diseño del libro ilustrado, tales como la vuelta de página, que genera sorpresa y expectación.

#### Abstract

In this paper I focus on how the stories that make up the picture book *Tales from the Inner City* by Shaun Tan (2018) contribute to moving us away from the anthropocentric paradigm, which conceives human beings – the anthropos – always at the centre of the scene, the antro-po-scene. This is achieved through “inter-species-trans-creation” (Carretero-González), prompting the reader to bond with other species, inviting city dwellers to pay close attention, like scientists and poets do, which would constitute an antidote to the Anthropocene, by decentring human positionality as city dwellers. This can occur through an invitation to ponder how we have abused and affected other living beings, or other types of stories that invite us to contemplate the possibility of more virtuous and generative relationships. Tan’s tales have the capacity to elicit collaboration, community, inter- and intra-species encounters, as well as the capacity to decentre the human city dweller. Tan balances the combination of text and image to achieve an immersive and reflective reading experience, as well as deploying other picture book strategies, such as turning the page, which elicits surprise and expectation.

# Introducción

En octubre de 2023 se reunió un grupo diverso de académicas, académicos y estudiantes de doctorado en la Universidad de Breslavia para discutir sobre el Antropoceno, sus límites y vínculos, desde un enfoque interdisciplinar<sup>1</sup> y para explorar las zonas de contacto entre disciplinas y enfoques. Fueron dos días de escucha atenta y conversaciones provocativas, que incluyeron discusiones sobre el Antropoceno y la filosofía, la geografía, la literatura, las artes visuales y la *performance*, el urbanismo, la democracia y los estudios culturales, entre otros campos de estudio. En el encuentro, el paleontólogo de la Universidad de Leicester Mark Williams sostuvo que, en el Antropoceno, las ciudades manifiestan el modo insostenible en que los humanos nos relacionamos con el mundo natural.

Hoy en día, cerca del 56 % de la población mundial vive en ciudades, y para 2050 se espera que este número ascienda a 68 % de acuerdo con las Naciones Unidas. Como explicó M. Williams, las ciudades tienen una enorme huella antropogénica: hídrica, de basura, de carbono, de concreto, la que está asociada a suministros energéticos, de alimento, entre otras; justamente, debido a la enorme concentración de seres humanos que las habitan. Por otro lado, M. Williams explicó que el 98 % de los mamíferos que habitan el planeta somos los *mamíferos humanos*, y de ellos, más de la mitad vivimos en ciudades. Así, quienes habitamos en zonas urbanas tendemos a ser miopes respecto de los hábitats que hemos ocupado y las especies que hemos desplazado con nuestras construcciones. En la conferencia, M. Williams expresó que las ciudades son parásitos de la biosfera<sup>2</sup>. Las ciudades son el ambiente más artificial de la Tierra, y podría decirse que la era urbana es el Antropoceno (Vince, 2018).

El término «Antropoceno» fue acuñado originalmente por el biólogo Eugene Stoermer en la década de 1980, aunque fue popularizado en el año 2000 por el químico atmosférico y Premio Nobel de 1995 Paul Crutzen. Con este vocablo se intenta afirmar que vivimos en una nueva época geológica, marcada por la huella química de la Revolución Industrial, impulsada por el motor de combustión fósil. Sin embargo, antes de que los geólogos pudieran ponerse de acuerdo sobre si vivimos o no en un nuevo tiempo geológico mediado por la acción humana<sup>3</sup>, el término fue adoptado productivamente por otras áreas del conocimiento e, incluso, por la cultura popular.

Reflexionando sobre el Antropoceno, la científica, historiadora y académica de estudios feministas, autora del *Cyborg Manifesto* (2016a), Donna Haraway propuso el término «Chthuluceno» como una alternativa para pensar en este nuevo tiempo geológico. Haraway sugiere mirar el presente y hacia el futuro, y no solo al cuándo y cómo comenzó el Antropoceno<sup>4</sup>, prestando atención al problema que tenemos hoy en día –de ahí su famosa frase «quedarse con el problema»– a fin de observar las múltiples maneras en que, como especie, estamos enredados en circuitos de vida con muchas otras especies que tendemos a ignorar, entrelazados en el espacio y el tiempo.

En este artículo me interesa destacar que el término «Antropoceno» ha generado discusiones productivas e interdisciplinarias a la hora de cuestionar qué significa la huella humana<sup>3</sup> sobre la Tierra, y particularmente cómo el arte y la literatura pueden contribuir a reflexiones generalmente reservadas para las llamadas ciencias exactas o ciencias duras, como sería la del Antropoceno si confinamos el término al ámbito de las ciencias de la Tierra. Con este fin, para el encuentro en Breslavia, junto con la investigadora comparativista

1. El título del encuentro fue «The Anthropocene: From boundaries to bonds. Interdisciplinary crossovers in knowledge development», y estuvo organizado por el Wroclow Knowledge Hub de la Academia Europea. Ver: <https://pwr.edu.pl/en/university/news/the-anthropocene-from-boundaries-to-bonds-interdisciplinary-crossovers-in-knowledge-development-10668.html>

2. Los datos aquí expuestos provienen de mis propios apuntes. Para más información sobre la investigación de M. Williams. Ver: <https://le.ac.uk/people/mark-williams>

3. Es importante distinguir que aún no hay acuerdo en la comunidad de geólogos sobre el momento que marca el inicio del Antropoceno como nueva época geológica; sin embargo, reconocen que la acción humana ha dejado una huella que es permanente. Ver «Geological Society: The Anthropocene». Ver: <https://www.geolsoc.org.uk/anthropocene#:~:text=Human%20activity%20has%20had%20dramatic,chemical%2C%20physical%20and%20biological%20changes>

4. Jason Moore (2016) propone el término «Capitoloceno»; el término «Plantatioceno» surge en una mesa redonda, cuya transcripción ha sido publicada por la revista *Ethnos* (Haraway et al., 2015) bajo el título de «Anthropologists Are Talking – About the Anthropocene». Estos términos indicarían orígenes relativamente diferentes al momento y el tipo de actividad humana que marca el comienzo del Antropoceno.

5. Deszcz-Tryhubczak hace una presentación de contenido y argumentación similar a su exposición en el mencionado congreso en el siguiente video disponible en línea: <https://www.youtube.com/watch?v=7xVT1emBY2c>

6. En Chile dos de cada tres jóvenes declaran no querer tener hijos. Esta decisión está influenciada por la conciencia de la crisis climática. En una encuesta del Instituto Nacional de la Juventud encargada a la Universidad Católica de Chile, «el 91% de las personas entrevistadas afirma que el cambio climático tendrá efectos muy negativos o negativos en la calidad de vida de las personas y que los sentimientos como preocupación (21%), tristeza (18%) y miedo (12%) son los más recurrentes a la hora de pensar en este tema».

polaca Justyna Deszcz-Tryhubczak<sup>5</sup>, presentamos el libro-álbum *Tales from the Inner City*, una obra del artista, autor e ilustrador australiano Shaun Tan (2018). Deszcz-Tryhubczak sostuvo que el Antropoceno presenta efectos y desafíos epistemológicos y afectivos, principalmente por la incertidumbre sobre el futuro de la vida en el planeta, donde los sistemas de vida están amenazados e, incluso, vislumbramos un fin del mundo tal como el que conocemos. Deszcz-Tryhubczak argumentó que hoy en día tenemos conciencia de que es demasiado tarde para revertir el impacto negativo de la acción humana en el planeta, del daño antropogénico, y que reconocemos que, en lugar de tener el control sobre la Tierra como hábitat humano, somos solo una más de las especies que podrían extinguirse, lo que genera incertidumbre y ecoansiedad, o ansiedad climática (Ray, 2020), entre otros efectos que muchas veces terminan siendo paralizantes<sup>6</sup>.

En el campo amplio de las humanidades ambientales o humanidades con vocación ecológica, la interdisciplina constituye su identidad flexible y abierta. Sin embargo, la mera pregunta por las humanidades ambientales produce tensión, especialmente desde la perspectiva de los nuevos materialismos y el poshumanismo, precisamente porque cuestionan el rol de lo humano como medida de todas las cosas, tan propio del pensamiento humanista europeo. Tal como lo hace Adriana Valdés en su ensayo *Redefinir lo humano* (2017), nos preguntamos: «¿Qué significa ser humano en un mundo que ha sido dañado significativamente por el ser humano moderno? ¿Qué significa ser humano cuando tomas conciencia del impacto negativo de la acción humana en el planeta Tierra?». A partir de esta tensión, cristalizan nuevos nudos en la discusión sobre el término y el concepto del Antropoceno.

En 2017, al estilo de las vanguardias artísticas, un grupo de intelectuales chilenos elaboró el «Manifiesto Antropoceno en Chile». En él, hacen un llamado y piden a nuestra sociedad que piense en la humanidad y su lugar en la larga historia de nuestra Tierra, con sus más de 4500 millones de años. Más que una categoría geológica, proponen el Antropoceno como un espacio para pensar, una invitación a debatir e imaginar otros futuros posibles. En este artículo, recogeré esta provocación, junto con la mirada «futurante» (Vicuña, 2023) del concepto propuesto por Haraway, para analizar el libro ilustrado de Tan.

Del *Cyborg Manifiesto* de Haraway y del «Manifiesto Antropoceno en Chile» se desprende un horizonte poshumanista, en el sentido de avanzar hacia la superación del pensamiento humanista que ubicó al ser humano europeo renacentista en el centro de la escena. Por su parte, la filósofa Rosi Braidotti invita a repensar qué significa ser humano, a superar el antropocentrismo implícito en el relato de la Ilustración y a desplegar lo que ella define como una ética afirmativa, donde entablamos relaciones horizontales generativas entre especies. El pensamiento de Braidotti (2015) deriva de «la teoría no dualista de la interacción entre naturaleza y cultura» (p. 13) y del reconocimiento de las redes de relaciones entre seres vivos y otros agentes o elementos como un continuo, que es más enmarañado que lineal.

En la investigación Fondecyt de Iniciación «How radical can hope be?», reflexioné sobre el pesimismo que genera la incertidumbre del Antropoceno al que se refiere Deszcz-Tryhubczak, y en especial, sobre la incertidumbre provocada por la crisis climática. Según Raymond Williams (1989), rendirse al pesimismo es rendirse al sistema. Aunque R. Williams no está pensando en el cambio climático cuando reflexio-

na respecto de la esperanza, para el intelectual de la Escuela de Birmingham, la esperanza sería una forma de subversión a la violencia estructural del sistema de acumulación de capital y consumo que podemos asociar a la huella de dióxido de carbono y a la huella de la acción extractivista en el Antropoceno.

Para R. Williams, el pesimismo paraliza, mientras que la esperanza moviliza. En sintonía con este autor, entiendo la esperanza como una fuerza subversiva desde la perspectiva de una ética del cuidado que es opuesta al sistema competitivo e individualista. En esta línea, encontramos la ética de la alegría (*ethics of joy*) de Braidotti (2015) y la ética del cuidado (*ethics of care*), como la presenta Dean Curtin (1991). En ambas propuestas, es central la construcción de relaciones horizontales, recíprocas y comunitarias entre criaturas humanas y el mundo-más-que-humano<sup>7</sup>. Siguiendo a Curtin,

[...] la ética del cuidado cristaliza cuando el sujeto se moviliza para resolver problemas concretos de manera relacional. Curtin destaca el círculo virtuoso del empoderamiento que se alcanza cuando la ética del cuidado se materializa en acción; [es decir,] una acción empática que define al sujeto [que la despliega]. En perspectiva ecológica, la ética del cuidado promueve una respuesta amorosa hacia el entorno, a la vez que activa ante el abuso y la injusticia ambiental (Casals-Hill, 2018, p. 261).

Finalmente, destaco como elemento central en el aparato teórico que enmarca la investigación desde donde emerge este artículo la propuesta de Paulo Freire en *Pedagogía de la esperanza* (1998). En sintonía con R. Williams, Freire entiende que «la desesperanza nos inmoviliza

y nos hace sucumbir al fatalismo» (p. 24). Freire no es ingenuo respecto de la esperanza. Para este educador, la esperanza debe ser «crítica» (p. 24), lo que supone una crítica al sistema, una conciencia de la condición y las habilidades de la comunidad y un plan de acción hacia el cambio que la misma comunidad visualiza.

Con estas lecturas en mente, me dediqué a proponer métodos de lectura generativa; es decir, aprender a encontrar hilos de esperanza en las distopías climáticas (Casals-Hill, 2025). Así, propuse leer las historias de destrucción a contrapelo, encontrando grietas en el sistema que se representaba (las mismas grietas que propone encontrar Freire desde la esperanza crítica); o al menos, reconociendo «distopías críticas», en palabras de Tom Moylan (2018). Las distopías críticas son, siguiendo a Moylan, bastante tercas, y no se mueven fácilmente hacia escenarios utópicos, sino que permanecen en el espacio dramático de la distopía, evidenciando qué es lo que se necesita para la transformación.

La pregunta que enmarca esta indagación es si es posible imaginar y, luego, narrar otros futuros posibles, otros fines de mundo para el mundo que conocemos. Incluso, con más ambición, pensar si es posible imaginar otras formas de convivir en el presente. La respuesta o hipótesis es que es posible identificar narrativas propositivas, esperanzadoras, generativas, en línea con la ética de la alegría que propone Braidotti. Es decir, narrativas que demuestren relaciones afirmativas y colaborativas, entre e intra especies, con capacidad de empoderar a sus lectoras y lectores.

En este artículo, justamente, exploro un libro-álbum que muestra tanto el lado oscuro como el lado más luminoso de las relaciones humanas en la ciudad con otras criaturas con quienes compartimos el espacio. Por medio de catorce libros en los que es autor e ilustrador, en su obra, Shaun

7. El término «mundo-más-que-humano» viene de «more-than-human-world», acuñado por David Abram en *Spell of the Sensuous* (1996), con una clara intención de evitar léxico con connotaciones negativas desde la perspectiva antropocéntrica, como lo han sido en castellano «no humano», «sub humano» o «infra humano».

Tan cuenta historias imaginativas a través del diálogo entre texto e imagen. En la academia en lengua castellana llamamos a este tipo de libros «libro-álbum» o «libro-álbum». Como he explicado en un artículo del año 2018,

Existe un amplio abanico de libros que abarcan desde narraciones con escasas imágenes, donde las ilustraciones cumplen una función meramente decorativa, hasta libros profusamente ilustrados donde las imágenes acompañan el texto escrito, complementando la narración, y finalmente lo que en castellano llamamos libro álbum, en los que la imagen protagoniza de manera determinante lo narrado. Desde un extremo al otro, tenemos una relación inversamente proporcional entre texto escrito e imagen, desde el libro ilustrado al libro álbum. En el caso del libro álbum, la imagen puede complementar y a veces contradecir la historia escrita; en el extremo opuesto a la narrativa convencional sin imágenes, encontramos los textos mudos, donde la historia está compuesta por la fuerza narrativa de las imágenes visuales y elementos paratextuales visibles como el formato, la tipografía, la portada, la contraportada y las guardas, entre otros (Lluch, 2004) [el libro *The Arrival* de Tan sería un ejemplo de novela gráfica sin palabras]. En la producción del libro álbum juegan un rol fundamental estos paratextos, convirtiéndolo a veces en libro objeto, contribuyendo a que la experiencia de lectura sea más completa, multisensorial, multimodal y ecosistémica (Casals-Hill, 2018, pp. 258-259).

Si bien esta explicación de lo que es un libro-álbum refiere a libros

ilustrados para las infancias, me resisto a clasificar la obra de Tan en esta categoría, tanto por lo elusivo que es el concepto de literatura infantil (Honeymann, 2005; Hunt, 2001), como por la limitación que implicaría reducir el universo de lectores de Tan solo a los más pequeños. La obra de Tan es compleja y puede ser leída, gozada, descifrada y resignificada en diversos niveles de lectura. Las cuidadas ediciones con tapas duras y papel lustroso convierten a los libros de Tan en libros-objeto.

Propongo que, por medio de la relación texto-imagen, la poesía del texto escrito y la fuerza narrativa de las imágenes, además del uso de la doble hoja y la vuelta de página, el libro-álbum *Tales from the Inner City* (2018) funciona como un antídoto a nuestra arrogancia como especie, una deconstrucción del *antropos* en el centro de la ciudad como escena del Antropoceno, así como una deconstrucción del individualismo urbano. Sostengo que Tan figura un pensamiento poshumanista y multiespecie, una ética de la alegría y una ética del cuidado. En *Tales...*, Tan crea pequeñas viñetas, algunas más largas que otras, a partir de las que es posible imaginar la superación del discurso de la supremacía de nuestra especie sobre otras (Schaeffer, 2009). Sin intentar hablar por otras especies, Tan nos convoca a jugar imaginativamente, ampliando nuestros horizontes de posibilidades, invitándonos a contemplar la probabilidad de habitar este mundo y, en especial, la ciudad, de manera diferente, reconociendo nuestros enredados con otras especies, e incluso, con la nuestra.

El objetivo de este artículo es explorar de qué manera Tan logra plasmar otras formas de habitar la ciudad, cristalizando la trans-creación inter-especies, facilitando que los lectores podamos entender y empatizar con otras especies, así como vincularnos en comunidad con nuestra

misma especie. Sostengo que, por medio de la fabulación entre palabra e imagen, Tan propone formas alternativas de relacionarnos en la ciudad. Me valgo de una lectura atenta en clave ecocrítica y poshumanista para evaluar el potencial de los relatos para alcanzar la trans-creación inter-especies. A la vez, utilizo herramientas de análisis del libro-álbum para describir cómo los cuentos ilustrados de Tan contribuyen a alejarnos de nuestro punto de vista antropocéntrico, autónomo, superlativo y predeterminado,

que concibe a los humanos – los *antropos*– en el centro de la escena (*anthropo-scene*), abriéndonos hacia un vínculo entre e intra especies. Observo que, en la construcción de Tan, estas relaciones son dialógicas, horizontales, complejas; y en ellas, los humanos no somos el centro de la escena.

8. Esta ilustración y todas las imágenes fueron facilitadas por Shaun Tan.

## *Tales from the Inner City:* encuentros inesperados

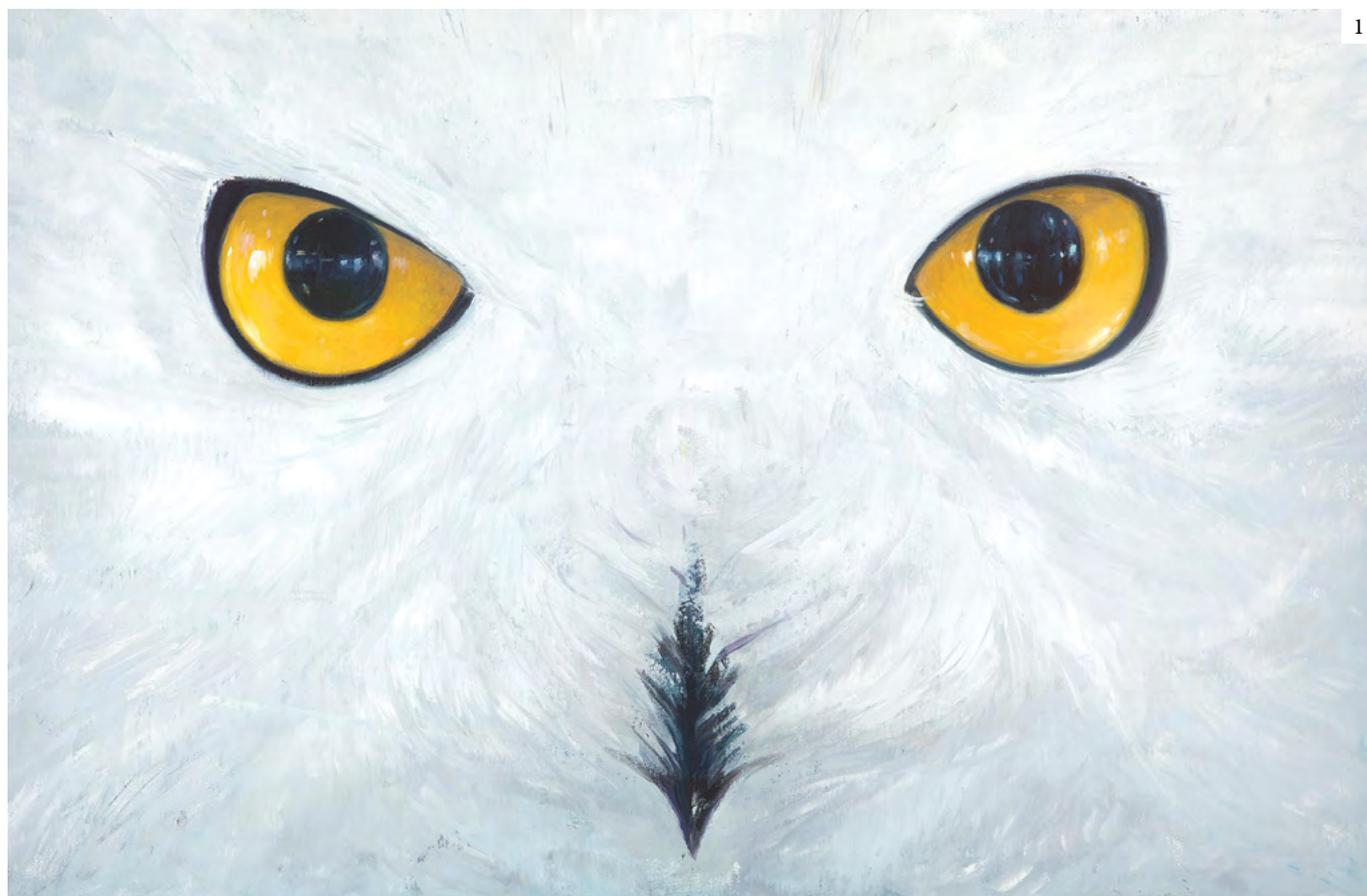
En *Tales...*, Tan crea un espacio para seres que no encajan en el elenco convencional de personajes, como sugiere Haraway (2018), proporcionando una distancia imaginativa que ayuda a los habitantes de la ciudad y a sus lectores a prestar atención a una variedad de criaturas (*critters*, en el neologismo anglo de Haraway, 2007) que protagonizan las historias. Esta colección de cuentos ilustrados es una invitación a considerar nuestros enredos humanos con otros seres vivos y a cuestionar nuestra mirada antropocéntrica sobre ellos mientras leemos las meditaciones multimodales que

Tan nos ofrece. En los cuentos de Tan, incluso si el narrador es un humano, es posible percibir como si estas criaturas miraran directo al lector, devolviéndole la mirada, como sugiere Derridá (2002), al ser observado por su propio gato; como si le preguntaran al lector-humano: «¿Qué has hecho?», como lo hace en silencio una lechuza, posada sobre el respaldo de una cama de hospital mirando fijo al lector.

La mirada penetrante de la lechuza (figura #1), desplegada a doble hoja, interpela al lector, que solo puede evadir su mirada dando vuelta la hoja.

*Tales...* y el libro-álbum anterior de Tan, *Tales from Outer Suburbia* (2008), son ejercicios ejemplares de fantasía que atraen a los lectores adultos y niños, mientras nos invitan a un espacio contemplativo, y así contribuyen a deconstruir y desestabilizar el excepcionalismo humano (Schae-

Figura 1 «Lechuza», Tan, *Tales...*, pp. 122-123<sup>8</sup>





ffer, 2009) y a poner en evidencia nuestra miopía ante otros seres vivos y los abusos cometidos sobre ellos en nombre del progreso humano. Estos relatos cortos de Tan están ambientados en ciudades (2018) o suburbios (2008), y exploran encuentros con especies distintas a la humana, justamente en el espacio que tendemos a percibir como opuesto o excluyente de lo natural y lo animal.

*Tales from the Inner City* es una colección de veinticinco cuentos en el que, en cada historia, hay un animal protagonista. El narrador no es el animal que se anuncia en el índice (ver figura #2), sino un ser humano o un colectivo de humanos, quien(es) advierten la presencia de otra(s) criatura(s) y reflexionan. Tan no intenta dar voz a los animales no humanos (a excepción de «Zorro») ni antropomorfizar a las criaturas no humanas, como tiende a suceder en las fábulas

y los cuentos infantiles (Boggs, 2021; Noddemann, 2019; Kerslake, 2016; Lerer, 2008). La narración ilustrada de Tan crea una ilusión como si los relatos fueran contados desde el punto de vista de las criaturas-más-que-humanas de la colección, al focalizar la narración multimodal desde la criatura protagonista.

En la figura #2 aparece la imagen base del índice, sin números de páginas. En el libro, en el centro de cada una de las siluetas, aparece en blanco el número de página donde se encuentra el relato relativo al animal que figura esbozado en esta doble hoja. La omisión de palabras para designar al animal protagonista de cada capítulo, la ausencia de la palabra escrita, el vacío blanco del número y el aparente caos en que los números no son correlativos, demuestra un esfuerzo del artista por utilizar formas de comunicar alternativas que cuestionan el

Figura 2 Índice, Tan, *Tales...*, pp. 6-7

9. Esta y todas las traducciones en este artículo son de la autora, a menos que en la bibliografía la referencia provenga de una fuente oficial.

modo humano moderno de alcanzar el conocimiento por medio de la linealidad de la lectura. A esto se suma que, salvo la última historia, «Humana», todas las demás podrían leerse en cualquier orden.

En el artículo «Aesthetic Entanglements in the Age of the Anthropocene: A Posthuman Reading of Shaun Tan's *Tales from the Inner City*», Lorraine Kerslake (2022) argumentó que las evocadoras *Tales...* de Tan «cuestionan [...] los efectos del Antropoceno y las posibles sinergias y tensiones entre lo humano y lo más que humano» (p. 38). Kerslake ve esta colección como «un discurso de esperanza, con un potencial sanador de los vínculos rotos entre la humanidad y la naturaleza» (p. 38)<sup>9</sup>. Citando las propias palabras de Tan en el libro *Fantasy and Myth in the Anthropocene* (2022), la idea del Antropoceno nos ayuda a «comprender las extrañas maneras en que [la Tierra] ha sido tan profundamente transformada por la acción humana y el deseo equivocado» (p. 189). En algunas historias de la colección, Tan, justamente, presenta ese deseo equivocado, donde la acción humana dañina surge de la negligencia, la banalidad o el individualismo antropocéntrico. Otras historias destacan el potencial sanador al que alude Kerslake.

A modo de conclusión, Kerslake presenta un concepto propuesto por Margarita Carre-

tero-González, «trans-creación inter-especies» (*interspecies trans-creation*), que describe como algo que sucede «[c]uando la voz del narrador o persona poética logra traducir la experiencia de un animal-más-que-humano al lenguaje humano» (Kerslake, siguiendo a Carretero-González, 2021, p. 46). Carretero-González (2021) describe la trans-creación inter-especies como el resultado de «un intento por traducir y recrear la experiencia de un miembro de otra especie en un lenguaje que los humanos puedan entender y con el cual puedan empatizar» (p. 852).

La propuesta de Carretero-González (2021) es pertinente considerando que disloca la causa de la mala comunicación entre animales humanos y otras criaturas, ya no ubicando dicha causa en que los animales-más-que-humanos no poseen lenguaje como nosotros, sino en que somos los mamíferos humanos quienes no logramos *comprender* otras formas de comunicar. Siguiendo a Carretero-González (2021), en *Tales...*, Tan evita los animales parlantes y el antropomorfismo, ya sea el que sin rodeos «reduce al animal a una mera transcripción de atributos humanos [o] aquel que surge de un intento de traducir y recrear la experiencia de un miembro de otra especie» (p. 852), y así logra suscitar empatía desde el lector hacia la criatura protagonista.

## Tales from the Inner City: descripción general

Aparte de la historia «Zorro», ningún otro cuento en la colección de Tan está narrado por el animal protagonista; no figuran animales capaces de adoptar el lenguaje humano. Tan, incluso, se burla de esta posibilidad en el cuento «Loro», donde el narrador humano reflexiona sobre la obsesión de las personas por los loros parlantes: «La gente que no vive con loros siempre hace la misma pregunta a quienes sí lo hacen: ¿Tu loro puede hablar? Eso es porque a los humanos les encanta hablar» (p. 169). El narrador continúa exponiendo preguntas similares que hacen las personas que no viven con loros; todas ellas denotan cosas que los seres humanos podemos hacer. Tan concluye la reflexión diciendo: «En cuanto a nosotros, las personas que sí vivimos con loros, no vemos tal reflejo en el espejo de la naturaleza» (p. 170). La historia termina con el siguiente pensamiento: «*Qué extraño privilegio es estar aquí, ahora, y vivir con un loro*» (p. 171, cursiva en el original), y de esta forma invita al lector a contemplar el privilegio de vivir aquí y ahora en el planeta Tierra.

Entre los veinticinco cuentos de la colección, algunos tienen menos de diez líneas; una viñeta, un poema ilustrado y narrativo. Quince cuentos son cortos y mantienen una estructura similar: entre una y tres páginas de texto, seguidas de una doble hoja ilustrada que amplía el texto, cristaliza una emoción o

complementa la narración textual. Las otras historias son más largas, con una doble página ilustrada al final o con ilustraciones insertadas entremedio. Por lo general, comienza con un narrador en primera persona, un «yo» singular, que Tan cambia a mitad de la historia por un narrador en primera persona plural, un «nosotros», que incluye al lector en el ecosistema de la lectura (Ramos y Ramos, 2011). En todos los casos, la vuelta de página crea una expectativa; y cuando el lector se encuentra con la siguiente ilustración, la respuesta que provoca tiende a ser el asombro. La mayoría de las ilustraciones tienen una cualidad onírica o fantástica; algunas son inquietantes o extrañas. El propio Tan (2022) describe su trabajo como «fantasía surrealista» (p. 188).

En la colección, hay algunos cuentos que muestran la explotación, el abuso y la devastación que hemos provocado denunciando los efectos negativos del antropocentrismo sobre diversas criaturas del planeta Tierra, como en «Rinoceronte», «Tiburón», «Oso», y «Orca»<sup>10</sup>. A modo de ejemplo, presento la historia del rinoceronte: un relato breve, poético, que nos invita a reflexionar sobre la extinción de diversas especies a causa del antropocentrismo, la enajenación de la vida urbana contemporánea y la negligencia.

Como cada capítulo en el libro, «Rinoceronte» comienza con una doble hoja donde encontramos, a la izquierda, en el verso, el «título» representado por la silueta en negro del animal en cuestión, tal como aparece en el índice. A la derecha, en el recto, como un poema en dos estrofas, leemos:

10. En la conferencia sobre el Antropoceno en Brselavia, Deszcz-Tryhubczak se centró en estas historias de denuncia.

Figura 3 «Rinoceronte», Tan, *Tales...*, pp. 106-107

Nuevamente el rino estaba libre en la autopista.

*¡Tocamos nuestras bocinas con ferocidad!*

*Vinieron unos hombres, le dispararon a muerte, lo empujaron a un lado.*

*¡Tocamos nuestras bocinas en agradecimiento!*

*Pero eso fue ayer.*

*Hoy todos nos sentimos muy mal.*

*Nadie sabía que era el último rino.*

*¿Cómo podíamos saber que era el último? (p. 105).*

Tras la vuelta de página, nos sorprende una doble hoja con la cabeza reconocible del rinoceronte, con sus orejas redondas y sus dos cuernos en un primer plano, mirando hacia una autopis-

ta plagada de automóviles, buses y camiones en segundo plano. Como lectores, la imagen nos ubica detrás del rinoceronte, cerca del enorme animal, pero, también, mirando la autopista desde su perspectiva (ver figura #3).

En este cuento, Tan logra esa trans-creación inter-especies a través de la creación estética que hace que el lector empatice con la criatura no humana –el rinoceronte, en este caso–, precisamente al concebir un narrador que, con cierto desapego e indolencia, puede ser cualquiera de nosotros comentando una situación que interrumpe la rutina urbana acelerada. El cuento poético cuestiona la ceguera humana ante la existencia animal. No obstante, como en la vida humana misma, en tantos otros casos, como especie dominante, no hemos aplicado el principio precaucionario. En términos ambientales y de salud pública, el principio precauciona-



rio o precautorio se refiere a no actuar si no se conocen bien los efectos de una medida, producto o tecnología, pero se sospecha que puede generar un riesgo mayor que el bien que se busca. En este caso, abstenerse de matar al rinoceronte solamente porque molestaba a los automovilistas hubiese marcado la diferencia.

De manera similar, otras historias, como «Cocodrilo», «Tiburón», «Oso», y «Orca», ponen al ser humano en tela de juicio de un modo reflexivo, invitándonos a pensar en nuestras complicidades y negligencias. Es interesante que, más que culpa, estos relatos multimodales suscitan compasión por las criaturas no humanas expuestas. En «Rinoceronte», esto es posible gracias a la ilustración, que nos posiciona como un lente que mira desde la perspectiva del rinoceronte. Visualmente, Tan coloca al lector en el mismo lugar desde donde el último rinoceronte nos observa en soledad.

Como «Rinoceronte», cuyos ancestros remiten a la era del Cenozoico y la época del Eoceno, otras historias insinúan períodos de tiempo que nos resultan difíciles de entender desde nuestra experiencia limitada en la extensa historia terrestre. «Cocodrilo» reflexiona sobre cómo se construyeron ciudades sobre los ecosistemas de sus antiguos habitantes:

Quiero decir, nadie recuerda jamás que toda esta ciudad fue construida sobre un pantano<sup>11</sup>. Los cocodrilos, bueno, han estado viviendo en este mismo lugar durante un millón de años... En el cerebro frío de un cocodrilo, la ciudad es sólo una sala de espera (p. 12).

Como propuso Haraway (2015), ojalá que el Antropoceno sea solo una delgada capa de huella humana en la superficie de la Tierra (p. 16), una mera *sala de espera* mientras logramos la regeneración y mejores condiciones de vida para todas las criaturas. En esta historia, por medio de un narrador que atrae al lector con un aparente diálogo: «¿Mencioné...?» y «Lo que quiero decir...», sugiriendo un evento de narración oral en el que participan los lectores, Tan fomenta esa empatía que Carretero-González (2021) llama trans-creación inter-especies. Asimismo, «Cocodrilo» remite con humor a la ceguera humana al proponer que los cocodrilos viven en los grandes edificios de la ciudad, aunque nadie los ve.

11. Ver Ramsar Convention on Wetlands: [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)

## Encuentros radicales

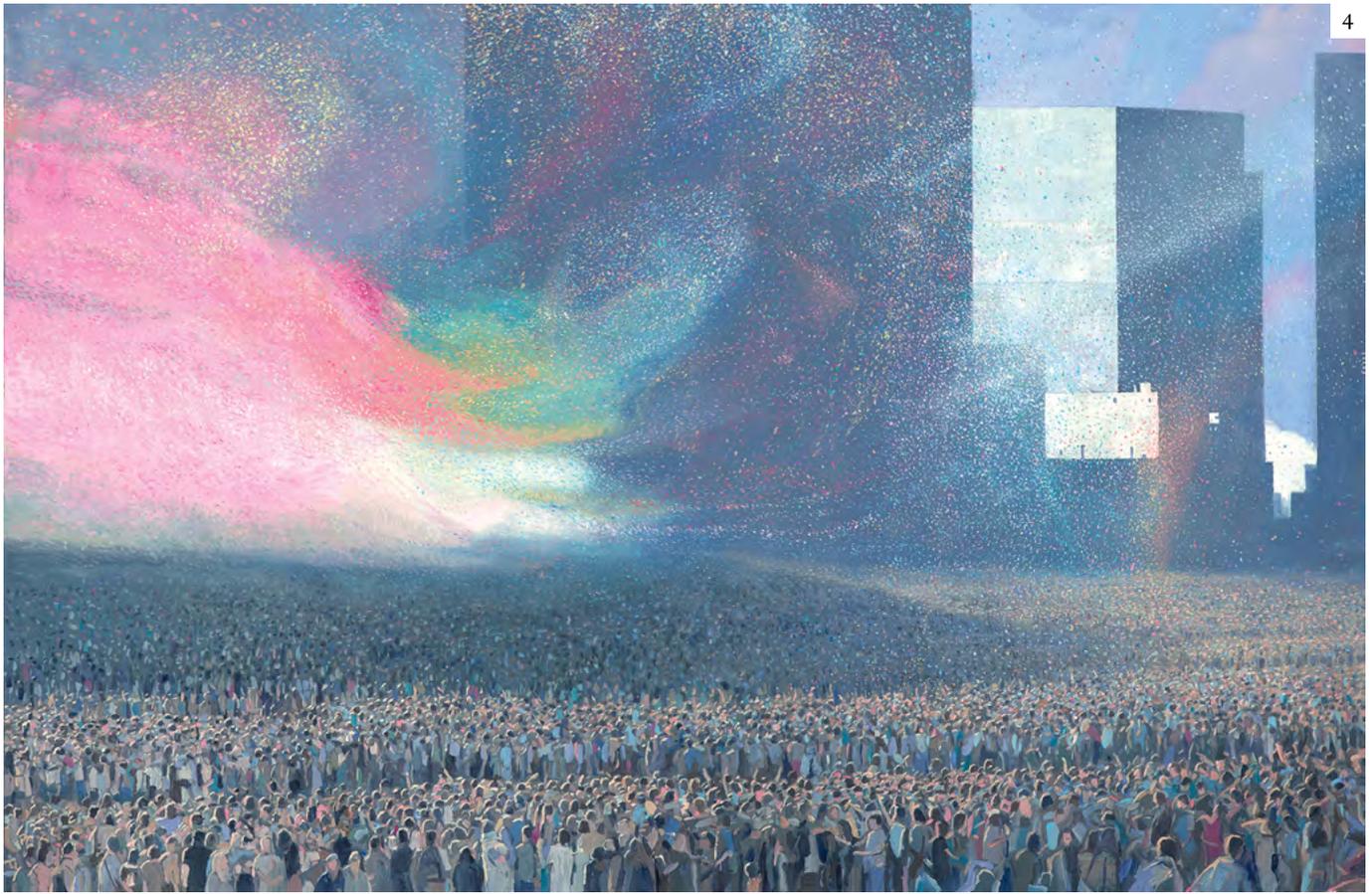
En *Posthuman Glossary* (2018), Braidotti describe la ética de la *alegría* (*ethics of joy*) como una ética basada en un «sentido más amplio de interconexión vital con una multitud de otros (humanos y no humanos)» (p. 222a), un «sentido ampliado de comunidad» (p. 223b). En la colección de Tan he identificado seis cuentos que llamaría *alegres* en este sentido; es decir, que desafían el pesimismo contagioso de los relatos de fin de mundo en la época del Antropoceno, con la capacidad de aludir a la colaboración, la comunidad y el encuentro entre e inter-especies, así como con la de descentrar al ser humano ciudadano. A continuación, describiré brevemente cuatro de ellos y terminaré comentando el relato que concluye la colección.

«Mariposa» y «Caracol» son relatos similares en el sentido de que ambos celebran la llegada masiva e inesperada de estas criaturas a la ciudad. Si bien el evento de las mariposas es efímero, los caracoles llegan para quedarse. En «Mariposa», todos los ciudadanos salen a la calle para ser parte de una celebración de vida y estar en el presente:

[...] durante breves instantes, caras y palmas mirando al cielo, no preguntamos por qué. El parloteo en nuestras cabezas quedó en silencio... todo simplemente se detuvo y las mariposas vinieron a nosotros... Por ahora, durante el más breve de todos los momentos, no preguntamos por qué. Pensamos únicamente en las mariposas... en toda la ciudad al mismo tiempo (p. 18).

Tan invita a los lectores a regocijarse junto con los habitantes de la ciudad, quienes se liberan de sus tareas pendientes por un momento mientras se transforman en comunidad. La conexión con otros seres vivos y la comunidad como espacios de sanación y regeneración ecosocial aparecen en la literatura especializada como estrategias para mitigar los efectos como la ansiedad climática en las personas (Ray, 2020; Gaard, 2020).

Si bien la historia es un testimonio humano de la sorprendente llegada masiva de mariposas, invita a los lectores a preguntarse por estas criaturas, cuestionando cuándo fue la última vez que nos dejamos sorprender por la naturaleza o cuándo nos hemos sentido



en comunidad con otros seres humanos y más-que-humanos.

Por otra parte, en tan solo diez líneas, el cuento «Caracol» imagina la llegada masiva de caracoles gigantes que se aparean, «haciendo el amor en ese mismo momento» (p. 61). En este caso, las reacciones de los seres humanos en la ciudad no son tan acogedoras como con las mariposas, lo que expone también nuestro «especismo», como llama Peter Singer (1975) al favoritismo humano por ciertos animales, mientras que a otras especies las denostamos como pestes. Los juicios de los religiosos y naturalistas evidencian los prejuicios culturales: «impíos» y «antinatura» (p. 61). Sin embargo, al final del microrrelato, el narrador reflexiona:

A cien años de su llegada, ¿quién puede recordar a qué se debió todo ese alboroto? ¿Quién puede imaginar nuestra ciudad sin estas hermosas criaturas? Estaríamos muy tristes si alguna vez se fueran, dejándonos solos con nuestras pequeñas ideas sobre el amor (p. 61).

El relato de los caracoles gigantes comienza en pasado, «los llamaron indecentes» (p. 61); no obstante, Tan utiliza el presente para la reflexión final, «un siglo después de la llegada de los caracoles», acercando al lector al tiempo de la enunciación. Percibo un sentido de esperanza en el cambio del pasado al presente, donde el «nosotros» que enuncia la meditación ha aprendido a valorar y convivir con estas criatu-

Figura 4 «Mariposa», Tan, Tales..., pp. 20-21



Figura 5 «Caracol», Tan, *Tales...*, pp. 62-63

ras extraordinarias, aun cuando la pregunta retórica también reconoce la *tristeza* por las especies perdidas.

En «Mariposa» y «Caracol», el narrador recurre al «nosotros» para invitar al lector a imaginar qué pasaría si estuviéramos allí, nos invita a observar y a preguntarnos sobre nuestros enredos con otras criaturas. La reflexión final en «Caracol» también nos abre a la pregunta sobre la migración humana. En la actualidad, gran parte de esta migración es gatillada por efectos del cambio climático, como la sequía o las inundaciones, y se estima que, para el año 2050, 251 millones de personas podrían migrar a causa del cambio climático (Center for Climate and Resilience Research, 2024). Ante los prejuicios xenofóbicos, podemos preguntarnos: «Y en cien años más, ¿quién podría imaginar nuestra ciudad sin estas

personas? Estaríamos tan tristes si alguna vez se fueran, dejándonos solos con nuestras mezquinas ideas sobre el ser humano<sup>12</sup>».

En ambas historias, Tan utiliza la exageración –«billones... un número incontable» (p. 17) de mariposas y caracoles gigantes– para generar extrañeza y desfamiliarizar la vida en la ciudad, magnificando la presencia de criaturas que logran frecuentar los jardines y parques urbanos a pesar del concreto; a veces inadvertidas, a veces consideradas plagas. «Mariposa» invita a los lectores a estar en el presente y admirar lo que es; «Caracol» invita a contemplar la posibilidad de convertirnos en una comunidad con aquellos que alguna vez parecieron desagradables o repugnantes.

«Gato» y «Abeja» también son historias que celebran el sentido de comunidad entre e inter-especies. En

12. La experiencia de la migración humana ha sido explorada por Tan en su novela gráfica muda *The Arrival* (2006).



«Gato», es una niña quien observa que no es la única persona que extraña a su amado gato llamado Tugboat, el gato más grande del mundo. Con su madre, que «ni siquiera recordaba la última vez que lloró» (p. 72), invitan a todos aquellos que han perdido al «gato más grande del mundo» a participar en un homenaje al gato extraviado. En el cuento onírico de Tan, vivir con un gato es una experiencia compartida. Tanto es así que todos extrañan al *mismo gato*. Abrir su casa a personas extrañas, unidas por la pérdida del mismo gato, le permite a la madre, finalmente, llorar. Kerslake sugiere que este cuento «llama la atención sobre el vínculo emocional entre los niños y sus mascotas» (p. 45). Agrego que llorar por Tugboat es una metáfora de la gran extinción de especies, y –lo reconozcamos o no– todos estamos afectados por esa misma pérdida masiva. La madre-adulta

(nosotros-lectores-adultos) que no puede llorar por la extinción masiva de especies, logra llorar una vez que se acerca a otras personas y se conecta con el dolor de todos. Esto ocurre al abrir su casa y ofrecer un espacio para el duelo en comunidad. Interpreto la imagen que sigue al texto como un mar infinito de lágrimas por todas las especies perdidas (ver figura #6). Como sugiere Haraway en «Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene Chthulucene: Making Kin» (2015), permanecer en los problemas no solo es vivir, sino que también es morir y llorar con y por las especies compañeras perdidas y hacer el duelo con ellas.

«Abeja» es una historia mágica y surrealista. En este cuento, es una pareja de ancianos, los Katayama, quienes abren su hogar –su sueño compartido– a todas las personas que han conocido, desde sus propios hijo e hija hasta cualquier vecino anóni-

Figura 6 «Gato» Tan, Tales..., pp. 76-77

13. Esta idea ha sido desarrollada por Vicuña en toda la obra y reflexión vinculada al Niño del cerro El Plomo y la hebra de hilo rojo que el niño sacrificado sostenía, y cómo la misma Vicuña entiende este sacrificio a fin de que siempre fluyera el río por el valle.

mo. Les invitan a unirse a ellos en la contemplación del florecimiento de una sola noche de lo que parece ser un viejo cerezo en su azotea, el *sakura* japonés. El aroma del árbol en flor atrae a las abejas de la noche, y durante ese efímero momento de dicha, el sonido de la colmena se entrelaza con los aplausos de las personas que ni siquiera saben por qué aplauden en «vibración comunitaria» (p. 204). Al igual que «Mariposa», «Abeja» es una celebración comunitaria de la vida, un recordatorio de nuestra interconexión con otros humanos y otras criaturas-más-que-humanas; una invitación a deambular por la ciudad, a apreciar y dejarse asombrar y, quizás, hasta a cuidar un viejo árbol, como lo hacen los Katayama. La doble hoja con la que termina el relato presenta un edificio en la noche, donde la estructura de este parece el tronco, y la gigantesca copa del árbol es una nube luminosa color rosa desde donde comienzan a caer los pétalos (ver figura #7). La imagen de la copa del árbol brotando desde el centro del edificio, en coincidencia con la unión de las páginas, recuerda esas hierbas resilientes que brotan entre las grietas del concreto urbano.

Las referencias a la cultura japonesa en plena estructura urbana y la posibilidad de que todo esté ocurriendo simplemente en el sueño compartido de estos ancianos nos invitan también a preguntarnos por los conocimientos ancestrales y otras formas de conocer que nos pueden enseñar a vivir mejor en el tiempo presente y el porvenir, un impulso «futurante», como señala Cecilia Vicuña (2023). El término «futurante» es una «palabrarma» de la poeta y artista visual, quien enmaraña palabras para darles nuevos signi-

ficados. Con «futurante», Vicuña (2023) propone observar y aprender de las culturas ancestrales para poder mirar al futuro de manera regenerativa<sup>13</sup>.

Para finalizar, exploro el último microrrelato de la colección: «Humana». El animal humano representado en el índice es una silueta femenina que se pierde entre las otras siluetas (ver figura #2). La narración de Tan es poética. La escritura comienza con un «nosotros»: «Nos contamos la misma historia una y otra vez, cambiando solo algunos detalles» (p. 217). Que los lectores no sepamos cuál es la historia que se han estado contando deja espacio abierto para imaginarla. La narradora continúa haciéndose preguntas sobre la vida pasada y extinta, que justamente «es lo que piensas cuando te observas [reflejada] en un fósil» (p. 218). La narradora descalza no tiene respuestas, solo preguntas y algunas herramientas arqueológicas con las que va descubriendo fósiles humanos. Termina la historia con un murmullo vital al atardecer y la narradora plural corriendo para unirse al coro de la vida. A la vuelta de página, encontramos la última doble hoja del libro con una imagen de un atardecer, un cielo enrojecido en el horizonte, que insinúa una puesta de sol o un cielo enrojecido tras una detonación nuclear (Deszcz-Tryhubczak la entiende así según su presentación en 2023). La combinación de la imagen con la voz femenina plural también sugiere otra oportunidad, otro comienzo en un futuro distante para las criaturas humanas, de vivir en conexión con «todos los hermanos y hermanos en sedimento [y] carbono... tiburones, osos, cocodrilos...» (p. 218).

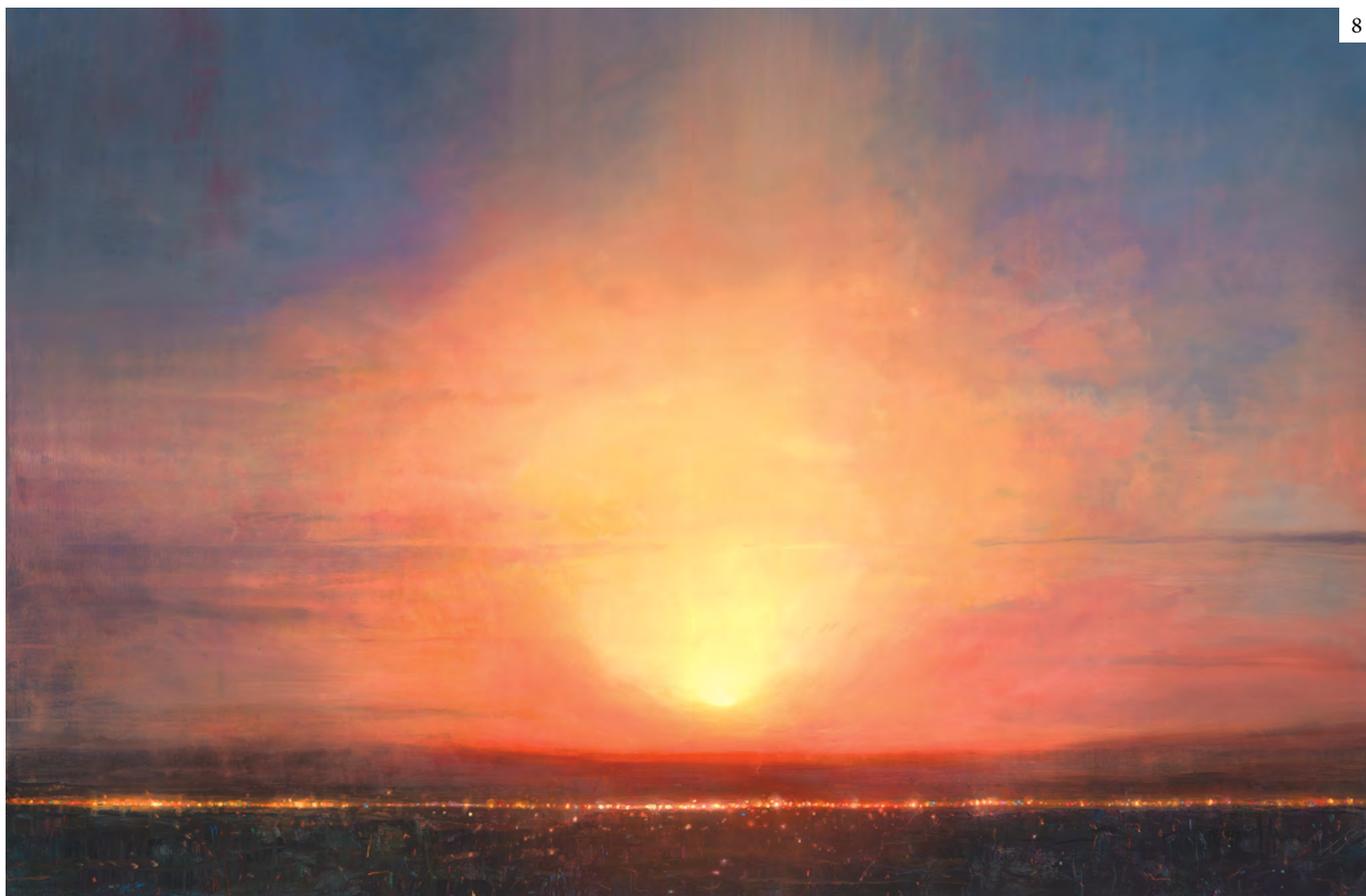


Es significativo que la colección concluya con la *historia humana* en un futuro distante y posapocalíptico. Como hemos visto, algunas historias en el libro imaginan encuentros; algunas descolocan al lector; a la vez que otras describen negligencias, ceguera y hasta crueldad. No obstante, la narradora humana no sabe exactamente qué ha pasado y desconoce esas historias previas. Tan ha imaginado un futuro posible alternativo donde el hombre-héroe-individual-guerrero no es el protagonista, sino que es una voz femenina plural.

El hábito de contar historias es primigenio y común en las diversas culturas humanas. Ursula K. Le Guin reflexionó al respecto en el ensayo «The carrier bag theory of fiction» (1986). Basándose en el capítulo de la periodista Elizabeth Fisher (1980, p. 485), Le Guin señala cómo la narrativa masculina de la caza ha

producido una tradición de narrativas de la muerte, un desarrollo lineal, con conflictos y antagonistas muchas veces más grandes que el mismo héroe protagonista. Le Guin hipotetiza cómo hubiese evolucionado el acto de narrar historias, y luego escribirlas, si en vez de fijarnos en la cacería como modelo, el patrón hubiese sido la práctica más bien femenina de la recolección de semillas, lo que imprimiría en los relatos un sentido cíclico del tiempo e incluiría una comunidad heterogénea, abrazando así una ética de la vida. En el ensayo previo, Fisher postula que el primer artefacto o herramienta humana probablemente haya sido un cuenco o canasto para juntar las semillas recolectadas, llevar agua, etc. A esto Fisher le llamó «Carrier bag theory of human evolution» (Le Guin, 1986, p. 151), y es sobre esta teoría que Le Guin imagina la evolución de la ficción. Para

Figura 7 «Abeja», Tan, Tales..., pp. 206-207



Le Guin, el problema final es que «nos hemos permitido ser parte del relato de muerte, y podríamos exterminarnos junto con esta narrativa» (p. 152). Siguiendo a esta autora, sugiero que la voz narrativa en «Humana», justamente, se hace esta pregunta a partir de los restos humanos y los instrumentos que van hallando en un futuro terrícola posapocalíptico: «¿Por qué peleamos tanto? ¿Por qué fuimos tan crueles e insensibles, tan egoístas e individuales...?» (p. 218). Lo que la protagonista humana no logra ver desde su futuro son las historias como «Abeja» o «Mariposa», donde tuvimos otras experiencias más gozosas y armónicas; justamente, esas historias que no contamos. Como observó Fisher, así como no permanecen los canastos tejidos en fibras ni los cuencos de madera, mientras que sí permanecen las cabezas de lanza, las herramientas forjadas en

metales, para contar la historia, la voz humana del futuro imaginado por Tan solo alcanza a percibir que fuimos crueles e insensibles. El riesgo, entonces, como alerta Le Guin, es que se repita esa historia y nos extingamos con ella si no somos capaces de imaginar otro tipo de historias. La protagonista de Tan reflexiona: «Solo ahora, cuando ya es muy tarde, en silencio recordamos las cosas que nos unen» (p. 218). No obstante, si prestamos atención a la colección completa, observamos que sí es posible contar otras historias. Terminando la colección con «Humana», desde el índice que nos muestra como una más de las especies animales, y a pesar de la voz calma, sensible y contemplativa de la voz humana femenina, lo que la obra de Tan transmite es que las historias que contamos influyen en el imaginario de otros futuros posibles.

Figura 8 «Humana», Tan, *Tales...*, pp. 220-221

# Bibliografía

Abram, D. (1996). *Spell of the Sensuous*. Vintage Books.

Bauer, C. et al. (2017). *Manifiesto Antropoceno Chile: Hacia un Nuevo Pacto de Convivencia*.  
<https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2018/06/manifiesto-antropoceno.pdf>

Boggs, C. G. (2021). Animal en P. Nel, L. Paul y N. Christensen (Eds.), *Keywords for Children's Literature* (p. 13). New York UP.

Braidotti, R. (2015). *Lo posthumano*. Gedisa.

Braidotti, R. (2018). Ethics of joy en R. Braidotti y M. Hlavajova (Eds.), *Posthumanist Glossary* (pp. 221-224). Bloomsbury Academic.

Carretero-González, M. (2021). Empathy Through Interspecies Transcreation. *Women's Studies*, 50(8), 850-856.

Casals-Hill, A. (2018). Hacia una ética ecológica en la literatura infantil a juvenil ilustrada del nuevo milenio. *Anales de Literatura Chilena*, 19(30), 257-271.

Casals-Hill, A. (2025). Generative (Re)reading of Dystopian Young Adult Narratives en T. Doughty, J. Deszcz-Tryhubczak y J. Grafton (Eds.), *Children's Literatures, Cultures and Pedagogies in the Anthropocene* (pp. 197-208). Bloomsbury. Open Access.

Center for Climate and Resilience Research (2024). Migraciones climáticas: la amenaza que según la ONU golpeará al mundo en 20 años.

<https://www.cr2.cl/migraciones-climaticas-la-amenaza-que-segun-la-onu-golpeará-al-mundo-en-20-anos-el-mostrador/#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20afecta%20a,clim%C3%A1tico%20para%20el%20a%C3%B1o%202050>

Curtin, D. (1991). Toward an Ecological Ethic of Care. *Hypatia*, 1(6), 60-74.

Derridá J. (2002). The Animal that therefore I Am. *Critical Inquiry*, 18(2), 369-418.

Deszcz-Tryhubczak, J. (2022). *Thinking about and with Pets in Shaun Tan's. Tales of the Inner City*. IFA UWr. [Archivo de vídeo].

<https://www.youtube.com/watch?v=7xVT1emBY2c>

Deszcz-Tryhubczak, J. (2023). *Confronting Double Death and Extinction in Children's Literature of the Anthropocene* [Sesión de conferencia]. Conferencia de The Anthropocene: from Boundaries to Bonds Interdisciplinary Crossovers in Knowledge Development, The Anthropocene European Hub Study Group.

Fisher, E. (1980). *Woman's Creation: Sexual Evolution and the Shaping of Society*. McGraw-Hill.

Freire, P. (1998). *Pedagogía de la esperanza*. Siglo XXI.

Freire, P. (2012). *Pedagogía de la indignación*. Siglo XXI.

Gaard, G. (2020). New Ecocriticism: Narrative, Affective, Empirical and Mindful. *Ecozon@*, 11(2), 224-233.

Glotfelty, C. y Fromm, H. (Eds.) (1996). *The Ecocriticism Reader*. Georgia UP.

Haraway, D. (2007). *When Species Meet*. University of Minnesota Press.

Haraway, D. (2015). Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene Chthulucene: Making Kin. *Environmental Humanities*, vol. 6, 159-165.

- Haraway, D. (2016a). *Cyborg Manifesto: Science, Technology and Socialist Feminism in the Late Twentieth Century*. University of Minnesota Press.
- Haraway, D. (2016b). *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Duke UP.
- Haraway, D. (2018). Staying with the trouble for multispecies environmental justice. *Dialogues in Human Geography*, 8(1), 102-105.
- Haraway, D., Ishikawa, N., Gilbert, S. F., Olwig, K., Tsing, A. L. y Bubandt, N. (2015). Anthropologists Are Talking – About the Anthropocene. *Ethnos*, 81(3), 535-564.  
<https://doi.org/10.1080/00141844.2015.1105838>
- Herbrechter, S. (2013). *Posthumanism. A Critical Analysis*. Bloomsbury.
- Honeymann, S. (2005). *Elusive Childhood. Impossible representations in Modern Fiction*. Ohio State UP.
- Hunt, P. (2001). *Children's Literature*. Blackwell.
- Instituto Nacional de la Juventud (2024). Sondeo de juventudes y crisis climática.  
<https://www.injuv.gob.cl/personas/noticias/sondeo-juventudes-y-crisis-climatica-2-de-cada-3-jovenes-que-declaran-no-querer-tener-hijos-indican-que-en-su-decision-influye-el-cambio-climatico>
- Kerslake, L. (2016). From Aesop to Arcadia: Raising Ecocritical Awareness through Talking Animals in Children's Literature en J. M. Marrero (Ed.), *Transatlantic Landscapes: Environmental Awareness, Literature, and Arts* (pp. 209-221). Biblioteca Benjamin Franklin.
- Kerslake, L. (2022). Aesthetic Entanglements in the Age of the Anthropocene: A Posthuman Reading of Shaun Tan's. *Tales from the Inner City Bookbird*, 60(4), 38-47.
- Le Guin, U. K. (1986). The carrier bag theory of fiction en C. Glotfelty y H. Fromm (Eds.), *The Ecocriticism Reader* (pp. 151-156). Georgia UP.
- Lerer, S. (2008). *Children's Literature: A Reader's History, from Aesop to Harry Potter*. Cambridge UP.
- Moore, J. (Ed.) (2016). *Anthropocene or Capitalocene?: Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. Kairos.
- Moylan, T. (2018). *Scraps of Untainted Sky: Science Fiction, Utopia, Dystopia*. Routledge.
- Noddemann, P. (2019). Fish is people. *Bookbird: A Journal of International Children's Literature*, 57, 12-21.
- Ramos, A. M. y Ramos, R. (2011). Ecoliteracy Through Imagery: A Close Reading of Two Wordless Picture Books. *Children's Literature in Education*, 42(4), 325-339.
- Ray, S. R. (2020). *A Fieldguide for Climate Anxiety. How to keep you Cool on a Warming Planet*. California UP.
- Schaeffer, J. M. (2009). *El fin de la excepción humana*. Fondo de Cultura Económica.
- Singer, P. (1975). *Animal Liberation: A New Ethics for Our Treatment of Animals*. Harper Collins.
- Tan, S. (2006). *The Arrival*. Hodder Children's Books.
- Tan, S. (2008). *Tales from Outer Suburbia*. Allen & Unwin.
- Tan, S. (2018). *Tales from the Inner City*. Scholastic Inc.

Tan, S. (2022). The future that has yet to be imagined en M. Oziewicz, B. Attebery y T. Dedinová (Eds.), *Myth and Fantasy in the Anthropocene* (pp. 188-189). Bloomsbury.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2018). 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN.

<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html#:~:text=News-,68%25%20of%20the%20world%20population%20projected%20to%20live%20in,areas%20by%202050%2C%20says%20UN&text=Today%2C%2055%25%20of%20the%20world's,increase%20to%2068%25%20by%202050>

Valdés, A. (2017). *Redefinir lo humano: las humanidades en el siglo XXI*. Ediciones Universidad de Valparaíso.

Vicuña, C. (2023). Soñar el agua: una retrospectiva del futuro [Exposición]. Museo Nacional de Bellas Artes, Chile.

<https://www.mnba.gob.cl/cartelera/cecilia-vicuna-sonar-el-agua-una-retrospectiva-del-futuro-1964>

Vince, G. (2018). *Aventura en el Antropoceno*. Ocholibros.

Williams, M., Edgeworth, M., Zalasiewicz, J. *et al.* (2019). Underground metro systems: a durable geological proxy of rapid urban population growth and energy consumption during the Anthropocene en C. Benjamin *et al.* (Eds.), *The Routledge Companion to Big History*. Routledge.

Williams, R. (1989). *Resources of Hope*. Verso.

## Financiación

La investigación y redacción del presente artículo fue posible gracias al financiamiento de ANID para el proyecto Fondecyt de Iniciación #11200236.

Researching and writing this article was made possible thanks to funding from ANID for the Fondecyt de Iniciación project #11200236.

# Andrea Casals Hill

Andrea Casals Hill posee un máster en Asentamientos Humanos y Medioambiente y es doctora en Literatura, ambos por la Universidad Católica de Chile. Se ha especializado en el cruce entre la literatura y el medioambiente. Actualmente imparte clases en el Doctorado Interdisciplinario en Humanidades y en la Escuela de Literatura (pregrado) de la Universidad Finis Terrae, Chile. Es editora de la revista *Amoxtli*, de la misma universidad.

Andrea Casals Hill holds a Master's degree in Human Settlements and the Environment and a PhD in Literature, both from the Pontifical Catholic University of Chile. Her work focuses on the intersection between literature and the environment. She currently teaches in the Interdisciplinary Doctorate in Humanities and in the undergraduate Literature Program at Finis Terrae University, Chile. She is also the editor of *Amoxtli*, the university's academic journal.





Juan Carlos  
Rodríguez Torrent

<https://orcid.org/0000-0002-8451-2200>  
Universidad de Valparaíso (Valparaíso, Chile)  
juan.rodriguez@uv.cl

Rodrigo  
Vargas Callegari

<https://orcid.org/0000-0001-9076-700X>  
Universidad de Valparaíso (Valparaíso, Chile)  
rodrigo.vargas@uv.cl

# Una nueva erótica y geopolítica para el diseño chileno. Notas críticas

A New Erotic and Geopolitics for Chilean Design: Critical Notes

Recibido: 08/10/2024

Aceptado: 01/04/2025

Cómo citar este artículo:

Rodríguez Torrent, J. C. y Vargas Callegari, R. (2025) «Una nueva erótica y geopolítica para el diseño chileno. Notas críticas». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(19), pp 148-173  
[DOI 10.46516/inmaterial.v10.208](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.208)

**Palabras clave:**

diseño, eurocentrismo, erótica, decolonialismo, otro posible

*Keywords:**design, eurocentrism, eroticism, decolonialism, possible other*

## Resumen

El presente artículo se ubica en los marcos de la reflexión sobre la necesidad de una nueva geopolítica del diseño y dentro de una perspectiva decolonial del conocimiento. Se sostiene que si el diseño chileno es concebido como una forma de proyectar mundos, la responsabilidad ética, ambiental y social demanda una renovada erótica y formas de conocimiento que dejan escasos márgenes para la ambigüedad conceptual, los fines espurios y la individuación. Un reposicionamiento del campo a través de una ecología epistemológica implica cuestionarse lo que se ha generado conceptual y axiológicamente bajo el imperio del consumo y en condiciones de crisis social y ambiental, planteándose un nuevo horizonte de lo posible, desde procesos autónomos y de enlace temporal. Se argumenta que prospectivamente existen posibilidades de presentes y futuros diferentes frente a la hegemonía eurocéntrica que está en la base fundacional del diseño chileno. Para ello, dialogamos, a través de distintas entrevistas, con académicos y profesionales que han trabajado en diseño en los últimos cincuenta años de modo poner en tensión las formas de construcción del saber y de la profesión dentro del modelo neoliberal.

## Abstract

This article is located within the framework for reflecting on the need for a new geopolitics of design within a decolonial perspective of knowledge. It is argued that if Chilean design is conceived as a way of projecting worlds, ethical, environmental and social responsibility demands a renewed eroticism and forms of knowledge that leave few margins for conceptual ambiguity, spurious purposes or individuation. A repositioning of the field through an epistemological ecology implies questioning what has been generated conceptually and axiologically under the empire of consumption and in conditions of social and environmental crisis, considering a new horizon of what is possible, from autonomous and temporally linked processes. It is argued that prospectively there are possibilities for different presents and futures in the face of the Eurocentric hegemony that is at the founding basis of Chilean design. To do so, we dialogue by interviewing various academics and professionals who have worked in design in the last 50 years, in order to place the forms of knowledge construction and the profession within the neoliberal model under stress.

## Introducción

El surgimiento del diseño profesional en Chile posee un proceso de incubación relativamente breve, afianzado por dos vías: la academia y la práctica profesional. Este desarrollo tuvo lugar desde finales de la década de 1960 hasta el golpe de Estado de 1973, en un contexto marcado por un fervor revolucionario y expectativas de transformación social; por ejemplo, el derecho a la educación, a la salud, a la vivienda, al trabajo, a los bienes, al acceso a la tierra, a la participación social y a la reforma universitaria. Además, está asociado a la migración de ideas provenientes de Europa hacia las dos más importantes universidades del país: la Pontificia Universidad Católica de Chile (que es privada) y la Universidad de Chile (que es pública y laica).

La primera universidad está influenciada por la visita de Josef Albers, quien trajo al país las grandes orientaciones de la Bauhaus. Y la segunda reconoce en Gui Bonsiepe, exdirector de docencia de la HfG Ulm, un mentor que, desde la teoría crítica (Escuela de Frankfurt) y su perspectiva de diseño *en o para* la periferia como punto de fuga, sentó las bases para una docencia universitaria a través de algunos seminarios, orientó indirectamente los primeros currículos y marcó la relación interinstitucional con la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), donde se alojó la vertiente profesional que él impulsó. Ambas expresiones transmiten cadenas de mediaciones de carácter curricular y de política pública que dan temprana dirección a una disciplina nueva.

Bonsiepe, con un breve paso por Buenos Aires, llega a Chile a través de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y se lo reconoce como el primer diseñador profesional en nuestro país. Se incorporó al Instituto Tecnológico creado en 1971

(INTEC-CORFO), asociado a una institución de carácter público y de larga historia republicana (1939), cuya creación se funda en una discusión dada entre ingenieros formados en la Universidad de Chile. En este contexto, se consideraba que para que la producción industrial tuviera valor agregado y efecto sobre la población, «debía ser una actividad protegida y conducida por el Estado», ya que podía reducir la competencia externa e incentivar el mercado interno en su eficiencia (Salazar y Pinto, 2014, p. 154). Esto se transforma en un plan que dura más de tres décadas.

A fines de los años 60, su desafío fue desarrollar una industria nacional que generara autonomía mediante el desarrollo objetos básicos (por ejemplo, vajilla), equipamientos (por ejemplo, mobiliario escolar, instrumental médico, maquinaria agrícola, vehículos) y sistemas (por ejemplo, protointernet) con impacto social, productivo y económico, frente a la dependencia de los productos manufacturados en los países centrales y el pago de licencias. La visión de largo plazo favoreció un desarrollismo estatal, considerado en 1970 un activo para la democracia del momento, ya que había que dar forma a la cultura material dentro de la expectativa de cambio que generaba la llegada al poder del socialismo, y que Palmarola, Medina y Alonso (2024) llaman «diseñar una revolución». De esta manera, se entendía que dentro del Estado se confirma una «vía chilena al diseño» (Palmarola, Medina y Alonso, 2024), parafraseando «la vía chilena al socialismo», producto de una imagen diagnóstica para un país pequeño y carenciado, que contaba con 8 884 768 habitantes, según el XIV Censo Nacional de Población y III de vivienda.

Existían diagnósticos, problemas, análisis, voluntades y capacidades para avanzar en procesos de integración social, lo que definía las características de la forma de gobernar. Esto

obligaba a escoger valores, criterios, objetivos, medios, caminos de acción, actores, tiempos e instrumentos (Aguilar, 1996) en los que el diseño tenía su acoplamiento a la política pública (PP). Además, llevaba a pensar las espacialidades, las materialidades, los vínculos, las paletas de colores, las premisas y los axiomas. Con nuevos materiales y tecnologías y una nueva estética y un nuevo lenguaje (Mondragón y Mejía, 2015, p. 19), se avanza en autonomía dentro de una política industrial de largo plazo. Esto confirmó, en un proyecto para el decenio siguiente, una relación intrínseca entre objetos y espacios, cultura material y contextos, de modo enfrentar en un tiempo breve el mejoramiento de los niveles de vida y las desigualdades territoriales internas del país (Bitar, 2022).

El autoritarismo del golpe de Estado desactivó una política autónoma para las industrias pesquera, de la madera, metalmeccánica, de los alimentos y minera. Esta, por una parte, consolidaría un lugar para el diseño como expresión de naturaleza política en la «proyección de mundos» (Von Borries, 2019) y, por otra, como «organización racional de la cotidianidad social» (Vera, 2015), afectaría positivamente a sectores de la población no incorporados al mercado e imposibilitados de acceder a la demanda que se satisface ahí.

El diseñador de la HfG Ulm participó con sus proyectos en el intento sistemático e integral de diseñar una estrategia industrial que instalaba un futuro (Bitar, 2022). Fijó su «discurso proyectual» como un diseño para la periferia, con expresiones racionalistas, funcionalistas, estandarizadas, autónomas y no dependientes de decisiones empresariales. Observó la historia cultural y material del país; estableció en una página en blanco un diseño con sentido local y transferencia adaptativa, y así redujo los macroproblemas a problemas parciales y unió

la relación entre bienestar, producción y objetos para cambiar realidades en la vida cotidiana, lo que fijó un canon profesional (Vargas-Callegari y Rodríguez-Torrent, 2019; Vargas-Callegari y Rodríguez-Torrent, 2024; Rodríguez-Torrent y Vargas-Callegari, 2021; Rodríguez-Torrent y Vargas-Callegari, 2024).

En redes sociotécnicas se armonizaban los fundamentos conceptuales e instrumentales y los planteamientos analíticos, que se expresaron en unos diecisiete proyectos, asociados a productos que funcionan en comunidad. Todos eran de bajo costo, permitían el ahorro de divisas y estaban referidos a siete áreas neurálgicas: maquinaria agrícola, productos de consumo básico, equipamiento para salud e instrumental médico, máquinas y herramientas para la industria ligera, componentes para la construcción, vehículos y envases contenedores y para transporte (Bonsiepe, 2016). En paralelo, Quimantú, editora del área social de la agencia estatal, asociada a los procesos de alfabetización y acceso a la cultura, publicó entre 1971 y 1973, 11 164 000 ejemplares, de unos 315 títulos.

A partir de la dictadura cívico-militar, con la crisis del petróleo del mismo año, el Consenso de Washington de por medio, el axioma del crecimiento sostenido, la opción por la oferta, una economía de consumo superlativo por cuarenta años y un mundo en crisis ambiental y de sentido, queda atrás la utopía y el lenguaje estético y civilizatorio propuesto en la academia y la agencia estatal. Se produce un cambio en el centro de gravedad y, copernicanamente, serán las consignas internas de las instituciones de educación terciaria de la época –a las que se suman otras a partir de la segunda contrarreforma universitaria de 1981– las que definirán el camino del diseño. Si en septiembre de 1973 se produce la primera contrarreforma con la intervención de las ocho

universidades existentes en el país, con rectores militares delegados; la segunda corresponde a la fragmentación de las dos grandes universidades nacionales del Estado: la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado. Las sedes territorializadas se convierten en universidades regionales obligadas al autofinanciamiento, lo que permite –en paralelo– el ingreso de agentes privados para la creación de nuevas instituciones, que desarrollan una industria y un mercado de la educación ligada al lucro y los principios ideológicos, fundamentalmente, neoliberales.

Sin hacer el duelo académico y profesional por las formas sepultadas por el autoritarismo, las nuevas instituciones imprimen de manera precaria y elemental el sentido de diseño. Con su propia lectura y erótica –como elemento de distinción (Bourdieu, 1998)–, inauguran una nueva serie discursiva (Foucault, 1999) de carácter fragmentaria, proyectándose en el espacio junto a la desaparición de la industria productiva nacionalizada por el gobierno de Salvador Allende. Ahora, en un entorno liberalizado y contrario al movimiento transformador que proponía la reforma universitaria, el diseño entra en una crisis de sentido, intelectual, estética y de su idea de valor social.

Con la hegemonía de ciertos capitales de clase ligados a los sectores favorecidos por el neoliberalismo, se afianzan principios de una sociedad de individuos, sin relato colectivo, en la que no existe desde el diseño un *para qué* de carácter común que permita construir horizontes tradicionales de identidad trabajadora, de género,

de roles, de familia, de barrio y de ciudad en sus expresiones simbólicas y materiales. Sumado a un vacío epistemológico frente a los consolidados en otras disciplinas y ciencias, y de otras perspectivas teóricas como el ecofeminismo, estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), el decrecimiento y el decolonialismo, de modo contener la inercia neoliberal proconsumo del diseño a través de una nueva erótica, se afirma distinta al *marketing* y a las cuestiones propias del *branding*.

En las páginas siguientes, sostenemos que si el diseño es concebido como una forma de proyectación de mundos, «sometiente» por sus creaciones (Von Borries, 2019), es inevitable la demanda de claridad sobre su responsabilidad ética, ambiental y social. Esto impone una renovación de las formas de conocimiento y deja escasos márgenes para la ambigüedad conceptual, los fines espurios y la individuación basada en la estética.

La abdicación de lo colectivo marca una posición teórica que hace necesaria la reconsideración de una ecología epistemológica, que implica cuestionarse lo que se ha generado material, conceptual y axiológicamente en la diversidad de planteamientos sobre el *para qué* se diseña, bajo el imperio del consumo y en condiciones de crisis social y ambiental. Esto se logra estableciendo, frente a una crisis de sentido profesional, esfuerzos en la construcción de un nuevo mundo posible que permita impulsar procesos autónomos, de organización del pasado y de enlace temporal, que restituya el vínculo de elementos humanos y no humanos, concebidos

como «actantes», que en sus relaciones permiten la sostenibilidad de lo social. Por otro lado, postulando una nueva erótica que cumpla el rol aglutinador de un conjunto de discursos académicos y profesionales fragmentados.

Los fundamentos teóricos del análisis y la reflexión sobre el proceso vivido por el diseño se ubican implí-

citamente en la teoría de los campos<sup>1</sup> y la sociología práctica de Bourdieu (1988; 1998), en las referencias a autores decolonialistas (Castro-Gómez y Grosfoguel, 2007; Quijano, 1992) y en algunos excursos hacia autores que piensan en red y en redes (Callon, 1998; Latour, 1999; Latour, 2005).

# Metodología

En las escrituras sobre diseño chileno, que son extremadamente recientes como práctica, no existe un registro académico o gremial sobre la transformación de la profesión. Para establecer sus transformaciones, se ha recurrido a fuentes primarias, asociadas a entrevistas a protagonistas fundadores del diseño chileno y aquellos más tardíos, que, con conocimientos irregulares –es decir, llenos de recuerdos y olvidos intencionados o no intencionados que dan ubicuidad social a su saber hacer–, tratan de refrendar la importancia que puede tener hoy la profesión. Especialmente, cuando se enfrenta una popularidad abismal entre la cantidad de estudiantes matriculados en algún programa y un menguado y estrecho mercado laboral.

Por medio de 25 entrevistas a académicos, directores de escuelas de diseño de universidades privadas y públicas, exdirectores y

profesionales con distintos grados académicos y especializaciones realizadas en Argentina, México y Chile, se intenta construir un relato armónico sobre el devenir profesional con una forma de interrogación triádica: «Háblame de...» (descriptivas); «¿Cuántos tipos existen...?», «¿Cuántos reconocen...?» (focalización); «¿Cuál es la diferencia entre a, b, c y d?» (distinción o contraste). A partir de estas preguntas, se buscó establecer si todo aquello que llamamos «diseño» en Chile refiere a un núcleo comunitario, tiene un origen común o si pertenece taxonómicamente a cuestiones distintas. Es decir, intentamos explorar si curricular, epistemológica y metodológicamente refiere al mismo interés y responde a un mismo horizonte de problematizaciones, de modo de encontrar sus fortalezas y debilidades para confirmar el lugar social que ocupa el campo.

## La popularidad del diseño dentro del neoliberalismo

El diseño nuevo que se enseñó y aprendió en los años autoritarios se funda en un proceso académico y profesional incompleto y fragmentario en relación con su función social; y, desde el punto de vista formativo, sin acoplarse a la transformación macroeconómica vivida. Es decir, se pasó de una economía centralizada que apuntaba al desarrollo de una industria nacional para la sustitución de importaciones a una economía abierta y basada en la exportación de bienes primarios, sin atender a la desaparición de la industria local.

A partir de 1979, todo el proceso de reestructuración productiva se centra en las empresas de mayores dimensiones, de capitales importantes y con poca generación de empleos, lo que favorece la creación de grandes *holdings* empresariales y financieros. Por otro lado, se centra en la recomposición de las élites que gobernaron la inserción de la economía nacional en la economía-mundo con la explotación de recursos naturales, lo que generó un elevado producto interno bruto (PIB) entre 1989 y 1997. En paralelo, se produjo una falta de capitalización de la pequeña industria (Coo y Ríos, 2010), lo cual generó una falta de trabajo que hubiera favorecido la participación de diseñadores.

De esta forma, no se forja un «tipo ideal» profesional que transmita lo esencial del diseño, un valor permanente, su orienta-

ción en ideas, comparable empíricamente y con un discurso crítico sobre las relaciones sociales y culturales (Weber, 2006). La formación no hizo un hincapié, que hubiera sido fundamental, en los discursos y la naturaleza del texto, así como en las expresiones políticas del campo y las subjetividades en la escritura. Se establece con formatos de legitimación académica hegemónicamente eurocéntricos (Amin, 1988; Amin, 1989), con códigos binarios entre progreso y atraso, concebidos como invariantes culturales y rasgos a-históricos dentro de dimensiones linealmente comprensivas del desarrollo.

Varios de los entrevistados y entrevistadas sostienen que su formación era incompleta, que las instituciones formadoras estabilizaron –en la catástrofe dictatorial–, enunciativamente en la Bauhaus y la HfG Ulm, una matriz dispersa de pensamiento, con expresiones híbridadas, misceláneas y eclécticas, más que auténticamente puristas, sin espacializar las relaciones sociales y manteniendo la «metafísica de la ilimitación» de la modernidad occidental (Latouche, 2014, p. 100). Agregan algunos que toda la carga sociológica, antropológica, científica, tecnológica y económica del diseño se vio disminuida en favor de algo que llamaron creación y creatividad. Asimismo, afirman que sus fines sociales se volvieron escasamente coherentes y convergentes, con expresiones *pastiches* y superpuestas, centradas en la oferta, sin cultura de fabricación, rasgos orgánicos y conexión con lenguajes colectivos –como lo demuestran las bienales de diseño y las exposiciones chilenas en Diseño del Sur (DISUR)–. También, expresan que se prescindió de enfoques estructurantes

que les hubieran puesto límites en comprender los procesos locales, regionales y globales y fortalecido una comunidad epistémica con conocimiento transversales de la escuela de Frankfurt, los estudios culturales británicos, el estructuralismo, el posestructuralismo francés, la deconstrucción. Se confirmó en las entrevistas que las posiciones en el campo se distribuyeron conforme a *habitus* y capitales económicos, culturales, sociales y simbólicos (Bourdieu, 1998), sin unificar lo micro y lo macro, ni ser traducido en preguntas trascendentales de posicionamiento del campo, lo que crea un vacío multidimensional centrífugo. Esto produce:

- 1) un desacople formativo con los procesos evolutivos industriales, la internacionalización de la economía y un proyecto nacional;
- 2) una docencia incompleta y reproductiva, con lo aprendido en los cortos años de experiencia profesional y desarrollo académico pregolpe de Estado;
- 3) expresiones fuertemente autorales proconsumo, con estéticas contingentes, sin conexión con el bienestar colectivo y la política pública.

Sociológicamente, se afianza la distancia entre *transmitir* y *traducir* conocimiento *en* y *sobre* la sociedad mediante la apropiación del canon. Se debilita una conciencia moral compartida (Durkheim, 1987) y el afianzamiento de una hegemonía institucional que permite la configuración de relaciones y orientaciones dentro del campo, con un diseño intrascendente y sin obras que recordar. Se olvida, además, que la

vida es un proyecto que se descubre y elabora *en* relación con *otros*, y que para ello, se debe producir un aumento de la riqueza de la vida humana por sobre el aumento de la riqueza de la economía en que las personas viven (Sen, 1998; Sen, 2000).

La contrarreforma educativa crea un ecosistema de diseño con más de cien programas, con un 85 % de la matrícula concentrada en instituciones privadas, con un perfil predominantemente femenino, en un proceso que pierde toda presunción moral sobre el valor del diseño para la «periferia» a la que apostaban Bonsiepe y su equipo. Cuando se interroga sobre el paso entre la reforma y la contrarreforma, las respuestas sitúan el énfasis en la expresividad y la estética, como si fuera un patrimonio exclusivo del campo. Se destacan estos atributos como fortalezas más que como debilidades, ya que, según señalan varios directores y exdirectores: «El diseño es muy amplio» o «Está en todo». Esto no hace más que justificar, dentro de un entusiasmo acrítico, por una parte, los disímiles nombres propios —diseño, diseño de autor, industrial, gráfico, textil, vestuario, interiores, jardines, moda, animación, multimedia, comunicación, social—. Por otra parte, que topológicamente no identifica los componentes, su apropiación, distribución y redistribución espacial del capital simbólico en términos ideológicos y epistemológicos, lo que en términos de Bourdieu (1998) significa posiciones, jerarquías, intereses y relaciones específicas respecto de un objeto. Todo ello se expresa en la hegemonía de lo académico por sobre lo productivo, traducido en un *peak* de casi

2. El título del encuentro fue «The Anthropocene: From boundaries to bonds. Interdisciplinary crossovers in knowledge development», y estuvo organizado por el Wroclow Knowledge Hub de la Academia Europea. Ver: <https://pwr.edu.pl/en/university/news/the-anthropocene-from-boundaries-to-bonds-interdisciplinary-crossovers-in-knowledge-development-10668.html>

3. Por ejemplo, la ciudad de Valparaíso, unida por una carretera a solo cien kilómetros de Santiago, la capital del país, cuenta con estudiantes que nunca la han conocido. Es necesario aclarar que allí se concentra la población y la riqueza del país y que posee los ingresos per cápita ubicados en los primeros lugares de Latinoamérica.

20 000 estudiantes matriculados en 2016.

Entonces, ¿de dónde salieron, o cómo se formaron, los académicos si ya no existía conexión con una industria nacional que demandara tamaño matrícula y sin una política pública prodiseño? Solo se trató de docencia reproductiva e intramuros, con aportes y novedades descubiertas, como han sido autores o libros iluminadores, para definir la identidad de algunas escuelas, como *Desarrollo a escala humana* de Manfred Max-Neef, Antonio Elizalde y Martín Hopenhayn (1986).

Sin un tipo ideal homogéneo, podemos hablar de un ecosistema formativo sin control y sin posibilidades de cartografiar totalmente las relaciones que construye cada uno de los centros formativos, las mediaciones que generan y el ensamblaje con el mundo laboral. O, explicarse por qué se eliminaron todos los conocimientos propios de las ciencias, como cálculo, química y física, lo que impidió conocer de cuestiones básicas como la conformación de materiales y su resistencia.

Muchos programas se ampararon en el cliché de la creatividad, con incapacidad para construir rebeldías frente al devenir y puentes de diálogo e interrogación intercampos. Sobreprivilegian la estética, la diferencia, los modos únicos y el relativismo dentro de una institucionalidad académica de patios cerrados y volcada hacia una retórica interna y de audiencia cautiva (por ejemplo, clase y género). Apartaron de su imaginario fines trascendentales como el sentido colectivo y el bien común, lo que genera culturalmente un vacío en la concepción del buen vivir como fin y patrimonio colec-

tivo. Vía la contrarreforma, los programas se establecieron como hongos después de la lluvia, sin metasignificados ni un lenguaje común, con disposiciones intelectuales y fines no homologables a una comunidad epistémica que se reconoce en la proximidad y sus diferencias (Kuhn, 2014), en una relación inversa entre la amplitud (estudios dispares) y la profundidad (del conocimiento). No fueron permeables a la mirada del exterior y la crítica, prescindiendo del devenir social, territorial y productivo, con bajo énfasis y atención en las crisis y necesidades de la comunidad.

Si una obra no puede desagregarse de su creador, porque obra y vida son dos mitades inseparables de un contenido ideológico, el tranquilo, gozoso y elástico microclima formativo neoliberal proconsumo suspende el juicio experto. Los tonos agradables y los términos no conflictivos de la enseñanza encapsulan la habilitación declarada o no de una idea de bienestar, basada en el estilo y los modelos de conducta asociados a la figura de la modernización. Y, aunque no se reconoce este proceso en las entrevistas realizadas a directores de escuela y profesionales, conduce a una escisión más o menos profunda entre la dimensión material y la vida cotidiana en la que se expresa el «bien», ya que, al privatizarse en cada programa, avala el triunfo de un desarrollo sesgado, de clase y neoconservador en la proyección de mundos, que determina las características de su función, la idea de bienestar y del modelo de consumo, abdicando de un modelo compartido.

Su prueba de validación se confirma en la existencia de un circuito estrecho (o provinciano)

ligado a los capitales (Bourdieu, 1988), aparejado a una formación espiritual debilitada por las características de las comunidades epistémicas y académicas<sup>3</sup>, lo que confirma que la educación en diseño en Chile es explícita o soterradamente un aparato ideológico y de creación de plusvalía en un marco neoliberal, traducido en el trabajo académico de tiempo completo y el desamparo del «emprendedor» en el mercado laboral.

La universidad-empresa no incorpora un aparato crítico para respaldar a sus agentes y operadores, por lo que queda al arbitrio de sus capitales y su entusiasmo, sin una responsabilidad ética. El imaginario de diseño que se construye por casi cuarenta años consolida tres cuestiones: 1) que es parte de una universidad-empresa (privada), centrada en el lucro, en la consolidación de nichos segmentados de mercado y posibilidades de empleabilidad; 2) que también es parte de una universidad-refugio (pública) para la sobrevivencia, al desaparecer en gran medida la industria que demanda de sus servicios, y de esta forma lo académico se vuelve más importante que lo profesional; 3) que la formación reproductiva, lejos de ser un vehículo de creación y transmisión de conocimientos, no señala si se enseña para la contemplación, la acción o cuestiones de tecnología o mercadotecnia.

La liberación de un *deber ser* profesional colectivo anula un compromiso de ubicuidad social, y así se pierde de vista que los objetos adquieren significado en la medida en que hombres y mujeres pueden leer en ellos una dimensión que se extiende más allá de sí mismos. Lo que deja pendiente o sin respuestas qué es

lo que orbita cuando no hay un fin de tipo profesional que conecte con el sentido colectivo (Zafra, 2019),

En algunas entrevistas a directores y autoridades universitarias de carreras de diseño, se sostiene que: a) «La ampliación de la matrícula es nuestra forma de crecer...»; b) «En muchos casos nuestros egresados son empleadores también...», «Desde afuera vienen los incentivos, estamos en un momento de grandes oportunidades, pero hay que ver cómo acceder a ellas...»; c) «No existe un plan como tal, pero nos reunimos con los profesores en conversaciones, y vamos armonizando con los tiempos de cada uno de los académicos que es lo que podemos hacer... No podemos meternos en la vida y los tiempos de los profesores...»; d) «Vamos a seguir avanzando como podamos...»; e) «Somos pocos académicos, pero el clima es muy bueno...»; f) «Casi todos nos hemos formado aquí mismo, en la misma escuela, y no contamos con profesores con grados superiores... Por eso, el esfuerzo está en las matrículas más que en el proyecto..., estamos en el día a día».

Como se aprecia, las entrevistas coinciden en la formación profesional, en la que domina una preocupante carencia de una visión estratégica, lo que lleva a salidas que conducen al profesional al emprendimiento o a lugares subordinados en la estructura productiva. La comunidad, reflejada en sus autoridades, se muestra excesivamente reactiva, adaptándose, en la medida de lo posible, a los «incentivos externos» en lugar de trazar un rumbo propio que le permita acoplarse a las trazas de su disciplina en un contexto nacional, regio-

nal o mundial. La dependencia de factores externos y la falta de planificación formal se realizan en la gestión basada en «conversaciones» informales que muestran las limitantes en la capacidad de la disciplina para definir sus propios objetivos y prioridades. Enseñan que el seno de las organizaciones de educación puede ser un lugar muy estable y tranquilo para desenvolverse laboralmente, alejados completamente de las turbulencias y vicisitudes del acontecer profesional en el mercado, en el que hay que competir por los recursos.

La «ampliación de matrícula» como principal medida de crecimiento refleja una lógica de mercado cortoplacista y que prioriza la cantidad sobre la calidad. Esto redundaría en la desvalorización profesional, ya que son las reglas del mercado las que imperan y determinan los modos de ser profesional. De este modo, la celebración del «éxito individual» de los egresados como «empleadores» oculta los problemas estructurales, como la precarización laboral, la falta de oportunidades de empleo asalariado y la endogamia disciplinar. La expresión «Vamos a seguir avanzando como podemos» denota la ausencia de una planificación estratégica definida y la aceptación de una gestión improvisada que es reflejo de una desconexión entre el ritmo de las exigencias académicas y las dinámicas del mundo profesional.

Sin más, lo anterior deja afuera de sus orientaciones todas las discusiones relevantes de nuestro tiempo, como la huella ecológica, que significa hacerse responsable de cuánta superficie terrestre y marina se necesita que se consuma para mantener (y mantenerse) en el modelo económico (Taibo, 2014). También,

argumentos jurídicos contenidos en distintos cuerpos legales, a los cuales se debe responder como comunidad de diseño (por ejemplo, responsabilidad extendida al productor, accesibilidad universal). Estas omisiones formativas son reflejo de tres asuntos: a) la menguada concepción de lo humano y de las otras especies; b) la identificación profesional precaria a un proyecto social; c) la cuestionada capacidad de aceptación de los ciudadanos y la comunidad de mensajes que no son claros.

La fuerza y la energía de una erótica renovada compromete la conciencia de que alguien escribe y reescribe materialmente el mundo, que se interroga sobre el *hacer* y compagina y comunica con luces, sombras y verosimilitud lo que se hace. De esta forma, ofrece la visualización compleja de los objetos de diseño y el desarrollo fundamentado de los actos que se propician, y los convierte en referentes para su uso para que sean apreciados e imitados.

Un campo profesional prodigioso requiere que pueda conjugar ley, armonía y libertad; hacer visible y abrirse a un mundo ideal, que fue observado por Sen (2000). Esto se debe a que existe conceptualmente una diferencia entre ubicarse profesionalmente en una «economía del bienestar», donde lo importante es afianzar directrices que le maximicen (por ejemplo, libertad, igualdad, seguridad, longevidad, justicia), y aquella que simplemente corresponde a una versión utilitarista, en la que el resultado es medido pragmáticamente en función de que la utilidad global pueda producir subjetivamente en los individuos (por ejemplo, placer, felicidad).

## Replanteamiento: individuación, vacío, bienestar y nueva erótica

Una política ecosocial, que avance hacia condiciones más dignas y adecuadas para el *ser social* y que influya en los contenidos sociales dominantes, es aquella que reestablece la armonía y la correlación entre menos trabajo y menos consumo, frente al logro de mayor autonomía y seguridad existencial (Gorz, 1992, pp. 21-23). Y, además, visualiza la posición de «actor red» dentro del análisis, distribuyendo la acción entre sus miembros y agentes, en la medida en que siempre interconecta formas y elementos heterogéneos para constituir redes que redefinen y transforman lo que las constituye, incluyendo las agencias no humanas como actantes que interpenetran al resto a las que están ligadas (Callon, 1998). En este sentido, un actante identifica las **funciones, acciones o roles abstractos que desempeñan los actores en una red (sujetos, instituciones, teorías, dispositivos)**, movilizandose deseos, deberes o saberes que no permiten separar artificialmente a los personajes y la acción, lo que revela la dialéctica progresiva que compromete para establecer la relacionalidad.

Cuando se analizan las entrevistas, la creatividad y la atomización académica, se «frugaliza» el bien y el dolor como componentes societales, ya que promocionan una identidad que se funda en estilos, formas autorales y autoexpresión, la mayoría de las veces sin solvencia

material, epistémica y metodológica, frente a la velocidad del productivismo de los modelos (Zafra, 2019) que sostienen la economía global y chilena. Una expresión de otro orden y de acoplamiento a discusiones relevantes de agenciamientos humanos y no humanos va en sentido contrario a las prácticas monolingües introducidas desde el antropocentrismo dominante y ancla fecundamente en lo «cambiado» o «alterado» por las acciones devenidas desde la modernidad.

Una posible expresión académica y profesional nueva del diseño chileno convoca a suscribir su práctica en un mundo viable y ecocéntrico en el viaje humano, lo que incorpora aspectos diferenciales respecto de los fundacionales de fines de los años 60 y comienzos de los 70. No se puede insistir en claves sustraídas de las múltiples y diversas entidades participantes en la red y en la figura del bien común porque, si se trata solo de lo económico, el producto interno bruto solo identifica «cuáles son las actividades que, malsanas, contabiliza como riqueza y cuáles son las que, saludables, prefiere en cambio ignorar» (Taibo, 2014, p. 32). En términos positivos, esta erótica requiere que los agenciamientos no humanos puedan ser considerados como nuevos mediadores e intermediarios para construir bienestar desde el diseño, ya que movilizan significados o *inputs* (Latour, 2005). Esta nueva concepción se sitúa lejos de *acciones* que se ejecutan en nombre de la creatividad y de una formación fragmentada y racionalista que impide ver que una interrogación no es una premisa ubicada dentro de dos signos de interro-

gación, sino una trama compleja de relaciones.

La ausencia de enlaces, mediaciones y preguntas virtuosas sobre el papel de los agenciamientos para el bienestar crea abismos entre el discurso y la vida ecodpendiente. Las entrevistas que, de manera explícita o velada, o a veces con mucha seguridad, ofrecen respuestas rápidas hacia las opciones tonales del mercado, como el *retail*, las «redes sociales», «la moda», «las cuestiones autorales», son el camino fácil para que entren en rápida obsolescencia programática. Refuerzan al artífice-diseñador en sujeto precario y desamparado en el ecosistema de conocimiento, sustrayéndolo de un lugar social que lo valide, excluyendo del mundo del trabajo el talento sin carácter, el virtuosismo sin jerarquía y la indagación intelectual sin profundidad. Poseen orientaciones hacia «trabajos fingidos», con cuerpos usados solo para aumentar su productividad a cambio de pagos simbólicos o de esperanza de vida (Zafra, 2019), al no establecer la diferencia entre «estar vivos y extinguirse» (Shiva y Shiva, 2020, p. 145).

Repensar, reimaginar, desmaterializar y corregir el mundo como *cosa hecha* por el diseño y levantar preguntas con sentido de trascendencia y un imaginario que destrabe del interregno distópico neoliberal requiere invertir la atención en una erótica profesional que traduzca las mediaciones y llene bajo otra óptica el vacío provocado por el costo de la cultura material y su imaginario devenido de la academia y el ejercicio profesional. Se requiere de otros componentes y opciones para el período conceptualizado como «Antropoceno» (Crutzen y

Stoermer, 2000), marcado por la alteración de los ciclos de la biosfera y que «al mismo tiempo (es) un objeto y resultado del diseño» (Von Borries, 2019, p. 95). De esta manera, se asume que las dificultades no están en los objetos, sino en las decisiones, en la comprensión parcial del sistema de la vida y su traducción fragmentaria. Esto se debe a que la actividad (o perturbación) humana ha superado a otras fuerzas geológicas, lo que nos enfrenta a un desastre que no es propio de nuestra biología, sino una cuestión propia de nuestra noción de progreso y crecimiento dentro de las fases superiores del capitalismo de larga distancia, las brechas de desarrollo y las respuestas locales.

Una expresión renovada de «lo creado» para la generación de bienes durables y trascendentes que favorezcan pensarse en el *aquí* y el *ahora* humano y no humano requiere de situarse en red y de un pacto social que esté por sobre el utilitarismo y la oferta, que supere el egoísmo y la subjetividad y avance en una perspectiva comunitaria, humana y ecodpendiente, como planteó Schumacher (1978). Esta nueva concepción apuesta por objetos que perduren, con gusto formal, con calidad incuestionable, con capacidad para cubrir usos clásicos y contemporáneos, que apunten al centro y no a la periferia del bienestar. Además, corrige toda relación sustentada en el entusiasmo (Zafra, 2019), ampliando la idea de alienación propuesta por Marx, referida a la desconexión del trabajador, su esfuerzo y la energía comprometida con los procesos y productos de la manufactura, a la desconexión entre humanos y no humanos

en los procesos de subsistencia (Tsing, 2023, p. 27).

Las acciones en nombre del diseño, que son conexiones conjuntas (Latour, 1999), comprometen todo tipo de espacios, paisajes y ecosistemas y no deben inhibir la posibilidad de «supervivencia colaborativa» (Tsing, 2023, p. 43). El solo anuncio del colapso obliga al diseño chileno a plantearse de otra manera, asumiéndose en *red* (Domènech y Tirado, 2008), distinguiendo las preguntas fuertes de las respuestas débiles (De Sousa Santos, 2016) entre los Gobiernos, los científicos, los académicos, los profesionales y las empresas. De esta manera, es posible promover soluciones que desactiven lo inminente y proponer ante sí propuestas colectivas frente a los dilemas, lo que abre posibilidades de vivir de otra manera nuestro presente y establece una inédita responsabilidad para ofrecer opciones y horizontes de posibilidades para la vida de humanos y no humanos.

Como plantea Sen (2000), si se quiere pensar en la agencia humana como objetivo, la capacidad de los individuos para vivir la vida debe reflejarse en aumentar libertades fundamentales, expresadas en cinco dimensiones instrumentales y gravitantes comunicacional y materialmente en el ámbito del diseño: 1) las políticas; 2) las referidas a los servicios económicos; 3) las oportunidades sociales; 4) las garantías de transparencia; 5) la seguridad protectora. Además, estas se deben ensamblar sin jerarquías (Latour, 1999), ya que la red distribuye la acción entre los miembros.

La erótica profesional requiere explorar otras formas institucionales, profesionales y

procedimentales para garantizar la sustentabilidad social y ambiental e integrar la «futuridad» o «prospectiva» como forma de conciencia social y narrativa (Patrouilleau, 2022, p. 24). La comunidad profesional necesita competencias, capacidades anticipatorias y de enlace temporal que aporten conocimientos a «procesos de acción social y de toma de decisiones» para producir funcionamientos valiosos frente a las fisuras que ha provocado la modernidad y la figura del progreso (Sen, 1998), preguntándonos en lo académico y lo profesional: «¿Podemos vivir en el marco de este régimen de lo humano y a la vez seguir superándolo?» (Tsing, 2023, p. 43).

Si la reproducción está asociada a la perpetuación del orden social y al régimen de las cosas que hemos instituido en disposiciones, formas institucionales y lenguaje (Bourdieu, 1988; Bourdieu, 1998), no se puede seguir haciendo lo mismo en términos de diseño y de modo de vida. Como «sistema experto», frente a un discurso neoliberal de autoría y sin horizontes de bienestar, se debe reestablecer el vínculo entre el *yo* y el *nosotros* extendido a todo ser viviente, ya que axiológicamente se es responsable de toda decisión que pueda contribuir a reforzar las distintas dimensiones del modo de estar de una persona (Sen, 2000), evitando todo efecto indeseado generado por las actividades propias de los agentes en la producción de la cultura material.

El vacío epistémico e interrogativo puede ser transformado en oportunidad. La manera de realizar esto es movilizándolo hacia el sentido de libertad en favor de las personas, dotando de expresividad a la realidad para cambiar el régimen

(discurso y categorías) y el paisaje (medios empleados y géneros en uso), creando lugares perceptuales y espirituales que aclaren su potencia transformadora frente al anticipo del colapso. Por otro lado, afianzando las intenciones sobre otros presentes, futuros alternativos y deseables; estableciendo conexiones entre actores académicos y no académicos, líneas específicas de trabajo e investigación que propicien un cuerpo teórico y metodológico de referencia colectiva, que recoja elementos inter y transdisciplinarios que favorezcan la formación de identidades epistémicas y abran fronteras de conocimiento, superando «la inconsistencia semántica de su traducción» (Patrouilleau, 2022, p. 28). Solo así el diseño se alinearán con la generación de oportunidades para

que las personas alcancen lo que consideran valioso, permitiéndoles actuar dentro de un mundo de derechos.

En este sentido, salvo excepciones, ninguna de las personas entrevistadas se hace cargo de que quien daña conscientemente hace lo incorrecto, establece lo ilícito, fomenta lo éticamente escandaloso. De ahí que aparezcan dos cuestiones centrales para discutir en el mercado neoliberal de consumo sostenido en la publicidad, el crédito y la obsolescencia (Latouche, 2009): 1) ¿qué sucede si ponemos precio a las externalidades negativas producidas por el diseño?; 2) ¿qué sucedería en diseño si ponemos gravámenes (impuestos) a las cuestiones inútiles e inoficiosas que solo buscan rentas?

# Lenguaje y ecología epistemológica: bosquejos para nuevas preguntas

Los aportes de sociólogos, antropólogos, historiadores y filósofos, diseñadores-historiadores, como Pedro Álvarez (2008; 2011) y Eduardo Castillo (2010; 2014), así como intentos amplios y dispersos de tránsito entre arquitectura, diseño, arte, ciencia, tecnología y sociedad –como propone David Maulen (2018)–, se han convertido en fundamentales *en y para* el diseño, aunque en las estructuras institucionales conservadoras existe resistencia hacia ellos porque aún entienden que el diseño «puede resolver por sí mismo». Incorporar otros énfasis ecologiza epistemológicamente la relación entre estructuras sociales, modos de vida y el *para qué* se diseña, ya que generan conocimiento situado. De esta forma, se facilita la formación de equipos de investigación y la unificación de lenguajes y teorías para nombrar los presentes y los futuros, con conceptualizaciones como género, territorio, clase social, demografía, política pública, modernidad, modernismo y desarrollo.

El optimismo en un «nuevo diseño» debe superar la tesis de Margaret Thatcher y su sentencia lacónica sobre la economía y el mercado: «No hay alternativa». Lo mismo sucede con la que fuera la popular tesis de Francis Fukuyama sobre «el fin de la historia», en la que el triunfo de Occidente a través de la economía neolibere-

ral y su régimen político no dejaría lugar a propuestas alternativas. Sin embargo, si bien podemos cuestionar estas encrucijadas y definiciones autorreflexivamente en cualquiera de las versiones de diseño, esta posibilidad coproduce la «forma bajo la cual una sociedad organiza su convivencia» (Von Borries, 2019, pp. 27-28), lo que siempre puede mejorar.

Aunque el espacio académico es conservador, se hace evidente el requerimiento de un ajuste de las formas de pensar y actuar frente a los sistemas sociales y ecológicos en un planeta que ha llegado al punto del no retorno, con el fin de lo que se conoce como «naturaleza barata» (Moore, 2020). Un «nuevo posible» (Escobar, 2018) frente al dominio abrasivo del crecimiento eurocéntrico, cuando «[el Norte] ha dejado de exhibir las presuntas virtudes que le acompañaron en el pasado» (Taibo, 2014, p. 29), significa postular un horizonte reivindicativo de saberes subalternos y cosmovisiones subversivas para la profesión (Patrouilleau, 2022, p. 34), con otras herramientas de análisis ante la idea fuerza del retraso como clave de lectura territorial (Said, 1996; Amin, 1988; Amin, 1989; Shiva y Shiva, 2020). Así, se impide el descarriamiento profesional, al dejar de atender cuestiones como la libertad, la equidad, la inclusión, la sostenibilidad y la democracia, lo que hace insostenible la construcción de lo económico, lo político y lo social como bien colectivo y de gobernanza.

A pesar de que los relatos son, por ahora, inorgánicos en la academia, la superación de la linealidad temporal del desarrollismo permite recuperar el sujeto moral durkheimiano, dentro de un

proceso de responsabilidad y justicia, fomentando derechos en los tiempos presentes en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. Especialmente, cuando las instituciones chilenas que transmiten o desarrollan conocimiento fueron creadas para ofrecer soluciones a problemas e interrogaciones de otra época, ya que la «religión del conocimiento» y la experimentación sin límites chocan con el «negacionismo» de los límites ecosistémicos (Latouche, 2014, p. 100).

Otros lugares de enunciación y saberes subalternos y rezagados por el eurocentrismo ofrecen la posibilidad de una nueva residencia profesional (o agencia) distinta ante la desmesura neoliberal, el pesimismo social y ambiental, confirmando la responsabilidad de que la sostenibilidad de la vida está indisolublemente ligada a las formas que adquieren el desarrollo y la creación de cultura material. Son necesarias propuestas autónomas, decolonialistas, de reformulación geopolítica de conocimiento y procesos de acumulación que eviten la dispersión.

El decolonialismo se ofrece como una zona de exploración intelectual y práctica, ubicada en un horizonte de desalineación y contranarrativa ante la arquitectura epistemológica del poder dominante. Autores como Quijano, Dussel, Wolf, Mignolo, Lander, Lins Ribeiro, Escobar, Said, Shiva, Walsh, Coronil, De Sousa Santos, Latouche, Amin, Guha, Bhabha, Spivak y Mudimbe, entre otros, hablan de las epistemologías del sur frente a la mitología eurocéntrica de clave mundial, que ha pensado la biografía de nuestra sociedad

y la relación con la naturaleza a través de la noción de extractivismo como matriz colonial, lo que se documenta en las fuerzas desiguales de poder y riqueza que han estructurado el ahora «sur global». A través de ellos, aunque algunos hablen desde África o el Oriente, ahora es posible reivindicar saberes territorializados como sitio diferenciado de enunciación propositiva, recuperando lo negado, omitido y pospuesto, para generar académicamente alternativas plurales desde el punto de vista social y de interespecies, corrigiendo la relación inarmónica y estructural de nuestras sociedades proveedoras de materias primas para el Norte global y, a la vez, como el basurero o depósito de externalidades negativas en el plano regional y local.

La independencia en diseño puede ser nuevamente fijada, lo que ayuda a reflexionar desde el lugar epistemológicamente vacío que mantiene el diseño chileno en cincuenta años, al ofrecerle la posibilidad de revisar su propio mapa de preguntas y marco epistémico, evitando la vaguedad y la imprecisión conceptual frente al colapso de la fe irrestricta en que la naturaleza podía ser dominada y conquistada dentro de un esquema de prosperidad. El decolonialismo, el ecofeminismo, lo subalterno, las expresiones híbridas y el decrecimiento son dimensiones políticas y valóricas enmarcadas conceptualmente en la justicia social, que permiten construir lugares de posicionalidad enunciativa *en, para o sobre* el diseño y pensar, elaborar, confrontar, teorizar, actuar. La modificación de *cómo* y desde *dónde* hablar abre debates sobre la cultura material necesaria, dentro de un diseño que siempre es selectivo respecto de sus fuentes, hasta

ahora, lejos de la ampliación del sentido de libertad propuesto por Sen.

Cada institución formadora, aunque sea con escasez de sentido, legítimas visiones de mundo y modos de vivir anclados en las estructuras macro y las del cotidiano. Esto se debe a que un lugar de enunciación trata siempre de una intención que tiene la posibilidad de fundamentar «otros desarrollos» dentro del vacío epistémico. Un modo de crear intencionado puede renovar la imagen experta hacia fines solidarios, comprometiendo objetos físicos, virtuales, interiores, exteriores, relaciones sociales e interespecies, que transparentan mediante la reconceptualización el peso específico del campo (Von Borries, 2019, pp. 13-14), lo que fundamentaría esta nueva erótica y evitaría la dispersión.

No se trata simplemente de una «libertad creadora», sino que la nueva erótica como lugar de enunciación acentúa una libertad «política» de proyección de mundos, ofreciendo oportunidades y garantías para que se manifiesten capacidades que promuevan sentido de humanidad porque «los fines y los medios del desarrollo obligan a colocar la perspectiva de la libertad en el centro del escenario» (Sen, 2000, p. 75). Resituar al diseño en la vida colectiva, concentrando fines y medios en la perspectiva de la libertad, puede reflejar su efectividad en la configuración del destino colectivo, en la «autolimitación de la desmesura» (Latouche, 2014, p. 134), incorporando cuestiones que para el Estado y la sociedad son importantes y se deben proteger. La sola posesión de bienes y servicios no puede considerarse un criterio para definir un nivel de vida porque lo

realmente significativo es el proceso de transformación de los bienes y los servicios para la realización (Sen, 2000).

La pregunta «¿Para qué se diseña?» no puede admitir ambivalencias. Se trata de entrar en la discusión sobre las formas de contribución a nuevas formas de vivir y convivir en un planeta de «mundo lleno». Sin cuestionar los conceptos de economía política y de dependencia epistemológica, no es viable «pensar en otros posibles» como solución a la crisis de sentido y ambiental (Escobar, 2018) ni entrar a vivir en el «ecoceno» para estar auténticamente vivos (Shiva y Shiva, 2020, p. 32) porque quien es un creador y pretende intervenir en la hechura del mundo lo es porque lo quiere cambiar (Von Borries, 2019, pp. 26-29) y puede controlar el dominio que impone (Latouche, 2014, p. 133). Otro presente y otro futuro requieren de conocimientos que fluyan de otro modo (Escobar, 2003).

Nuevos tipos de diseño deben explorar escalas productivas distintas al mero consumo. Deben producir un entendimiento que otorgue significado al mundo, favorezca vivirnos en dignidad y «reinvente la justicia» (Latouche, 2014, p. 133), argumentando sobre el propio trabajo y la práctica. Deben acotar (en sentido positivo) su propuesta de contribución al bienestar y el futuro en un doble sentido: humano y multi-especie. Un lenguaje nuevo para el diseño chileno puede contribuir a mejorar los equilibrios socioambientales y el bienestar; y esto solo puede darse cuando la presión sobre los recursos naturales, las tasas de consumo y la movilidad de los insumos disminuyen.

Ideas y banderas populares entre académicos y estudiantes

de diseño, como las del reciclaje, no parece descabellado que ellas mismas licencien también para que su dinámica de circulación como producto, sea considerablemente más rápida y dañina que aquello que es propio de la moda que se quiere combatir. De este modo, por ejemplo, la teoría del decrecimiento tiene que ver con una imagen del tiempo, donde

este es menos que cero (Latouche, 2008; Latouche, 2014), lo que erótica y geopolíticamente ofrece una dirección al campo a través de las acciones de los agentes individuales e institucionalizados que forman parte de la red.

## Conclusiones

Existen distintas sensibilidades existenciales y fuerzas que no funcionan armónicamente para coproducir la comunidad de diseño en Chile, por lo que se requieren deliberaciones democráticas de los agentes y orientaciones normativas para sostener una vigencia del campo que nunca ha alcanzado mayoría de edad. Están presentes dimensiones propias de una vertiente crítica, que fue un hito, como la postulada por Bonsiepe. Otra, dominada por intereses ideológicos en el mercado de la educación. Y otra, tal vez la más sombría: las de la autoexpresión. Estas no dialogan y no intersecan para recuperar un sentido de soberanía y un bien colectivo dentro de los procesos de acumulación de conocimiento, lo que no despeja las diferencias entre una forma proyectante y «sometiente». Una nueva erótica refiere a cómo se quiere actuar en el presente, para pasar de los valores egoístas de la autoexpresión a los de validez más abstracta, como el bien colectivo, el reconocimiento, los derechos humanos y los de la naturaleza, en un trabajo de redes y en un proceso proyectante de reinclusión de temas éticos y geopolíticamente estratégicos como los propuestos por el decolonialismo. Una nueva erótica no puede estar sometida a la dispersión académica sin límite, profesionalmente sin preguntas colectivas estructurantes y basada en la contingencia y la subjetividad. De otro modo, pronto habla-

remos del sentido de lo póstumo en diseño.

Los monstruos que devoran campos profesionales lábiles y que generan déficits de acoplamiento con dimensiones significativas están a la vuelta de la esquina. Con expresiones huérfanas de un «tipo ideal», se requiere proponer nuevas preguntas para abrir caminos y fomentar una erótica basada en el bienestar colectivo. El inmovilismo distópico del diseño lo deja sin poder suficiente para realizar transformaciones.

Un diseño en el marco de un «nuevo posible» debe asumir: a) la crítica a la economía política dominante; b) la falta de generación de alternativas autónomas y contrahegemónicas para el desarrollo del campo disciplinar; c) la ausencia de creación de espacios profesionales y académicos permanentes y no coyunturales de acción, así como no eludir la relación con otros presentes y otros futuros posibles.

La ciudadanía de nuestro siglo requiere de un diseño que ofrezca no solo respuestas, sino preguntas, que otorguen sentido al trabajo. Que sea proactivo para corregir las ineficiencias sistémicas y las desigualdades. No se trata de las cosas proyectadas, sino fundamentalmente de los contextos donde estas circulan, porque el desarrollo siempre es un proceso de expansión de las capacidades de que disfrutaban los individuos y de una armonía entre bienes y personas (Sen, 2000; Nussbaum y Sen, 1998).

# Bibliografía

- Aguilar, L. (1996). *La hechura de las políticas*. Miguel Ángel Porrúa.
- Álvarez, P. (2008). *Chile Marca Registrada*. Ocho Libros Editores.
- Álvarez, P. (2011). *Mecánica doméstica. Publicidad, modernización de la mujer y tecnología para el hogar 1945-1970*. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Amin, S. (1988). *La desconexión. Hacia un sistema mundial policéntrico*. IEPALA.
- Amin, S. (1989). *El eurocentrismo. Crítica a una ideología*. Siglo XXI.
- Bitar, S. (Ed.) (2022). *Estrategia industrial de Chile para la década de los años 70. Documentos inéditos 1969-1970*. Ariadna Ediciones.
- Bonsiepe, G. (2016). *Del archipiélago de proyectos. Diseño industrial en Chile 1971-1973*. Nodal.
- Borries von, F. (2019). *Proyectar mundos. Una teoría política del diseño*. Ediciones Metales Pesados.
- Bourdieu, P. (1988). *Cosas Dichas*. Gedisa.
- Bourdieu, P. (1990). *Sociología y cultura*. Grijalbo.
- Bourdieu, P. (1998). *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*. Taurus.
- Callon, M. (1998). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis de sociológico en M. Domènech y F. J. Tirado (Eds.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 143-170). Gedisa.
- Castillo, E. (Ed.) (2010). *Artesanos, artistas, artífices. La Escuela de Artes Aplicadas de la Universidad de Chile 1928-1968*. Ocho Libros Editores.
- Castillo, E. (2014). *La escuela de artes y oficios*. Ocho Libros Editores.
- Castro-Gómez, S. y Grosfoguel, R. (2007). *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Siglo del Hombre.
- Coo, D. y Ríos, S. (2010). Cambio estructural de la industria manufacturera en Chile: 1979-2004. *Revista de Economía Mundial*, 26, 27-51.
- Crutzen, P. y Stoermer, E. (2000). The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter*, 41, 17-18.
- De Sousa Santos, B. (2016). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. LOM-Trilce.
- Domènech, M. y Tirado, F. J. (2008). Claves para la lectura de textos simétricos en *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 13-50). Gedisa.
- Durkheim, É. (1987). *La división del trabajo social*. Akal.
- Escobar, A. (2018). *Otro posible es posible: Caminando hacia las transiciones desde AbyaYala/Afro/Latino-América*. Desde Abajo.
- Escobar, A. (2003). Mundos y conocimientos de otro modo. *Tabula Rasa*, 1, 51-86.
- Foucault, M. (1999). *El orden del discurso*. Tusquets Editores.

- Gorz, A. (1992). L'écologie politique entre expertocratie et autolimitation. *Dans Actuel Marx* 1992/2, 12, 15-29.  
<https://doi.org/10.3917/amx.012.0015>
- Kuhn, T. (2014). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Latouche, S. (2008). *La apuesta por el decrecimiento: ¿Cómo salir del imaginario dominante?* Icaria.
- Latouche, S. (2009). *Pequeño tratado del decrecimiento sereno*. Icaria.
- Latouche, S. (2014). *Límite*. Adriana Hidalgo Editora.
- Latour, B. (1998). De la mediación técnica en M. Domènech y F. J. Tirado (Eds.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 29-64). Gedisa.
- Latour, B. (1999). *La esperanza de Pandora*. Gedisa.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford University Press.
- Maulen, D. (2018). Situación del arte contemporáneo chileno La III Bial de septiembre de 2001. Una propuesta metodológica. *Revista Index*, 6, 60-68.  
<https://revistaindex.net/index.php/cav/article/view/131/96>
- Max-Neef, M., Elizalde, A. y Hopenhayn, M. (1986). *Desarrollo a escala humana. Una opción para el futuro*. CEPAAUR.
- Mondragón, H. y Mejía, C. (2015). Sudamérica y las formas de lo moderno en H. Mondragón y C. Mejía (Eds.), *Sudamérica moderna. Objetos, edificios, territorios* (pp. 16-37). Arq Ediciones, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Moore, J. (2020). *El capitalismo en la trama de la vida. Ecología y acumulación de capital*. Traficantes de Sueños.
- Nussbaum, M. C. y Sen, A. (1998). *La calidad de vida*. Fondo de Cultura Económica.
- Palmarola, H., Medina, E. y Alonso, P. (2024). *Cómo diseñar una revolución. La vía chilena al diseño*. Lars Müller Publishers.
- Patrouilleau, M. (2022). Epistemología y crítica de la prospectiva y los estudios del futuro. Una visión desde América Latina en M. Patrouilleau y J. Albarracín (Coords.), *Prospectiva y Estudios del Futuro. Epistemologías y Experiencia en América Latina* (pp. 21-50). CIDES-UMSA.
- Quijano, A. (1992). Colonialidad y modernidad/racionalidad. *Perú Indígena*, 29(13), 11-20.
- Rodríguez-Torrent, J. C. y Vargas-Callegari, R. (2021). Comunidad epistémica, política y filosofía del diseño en Chile: un desafío académico y profesional pendiente. *Kepes*, 18(24), 79-105.  
<https://doi.org/10.17151/kepes.2021.18.24.4>
- Rodríguez-Torrent, J. C. y Vargas-Callegari, R. (2024). Hacia una fundamentación filosófica para el diseño: Interdisciplinariedad, sostenibilidad y validación profesional. *Revista Legado de arquitectura y diseño*, 36(19), julio-diciembre, 79-94.  
<https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/22103/18925>
- Said, E. (1996). *Cultura e imperialismo*. Anagrama.
- Salazar, G. y Pinto, J. (2014). *Historia contemporánea de Chile. Estado, legitimidad, ciudadanía*. LOM.
- Schumacher, E. (1978). *Lo pequeño es hermoso*. Hoshiko.
- Sen, A. (1998). *Bienestar, justicia y mercado*. Ediciones Paidós Ibérica.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Planeta.
- Shiva, V. y Shiva, K. (2020). *Unidad versus el 1%. Rompiendo ilusiones, sembrando libertad*. LOM.
- Taibo, C. (2014). *¿Por qué el decrecimiento? Un ensayo sobre la antesala del colapso*. Los libros del lince.

Tsing, A. (2023). *Los hongos del fin del mundo. Sobre la posibilidad de vida en las ruinas capitalistas*. Caja Negra.

Vargas Callegari, R. y Rodríguez Torrent, J. C. (2019). Profesionalización del Diseño en Chile, una sinfonía en cuatro movimientos. *RChD: Creación Y Pensamiento*, 4(6).  
<https://doi.org/10.5354/0719-837X.2019.53636>

Vargas Callegari, R. y Rodríguez Torrent, J. C. (2024). Repercusiones de la dictadura cívico-militar en la identidad profesional del diseño en Chile. *Kepes*, 21(29), 309-343.  
<https://doi.org/10.17151/kepes.2024.21.29.11>

Vera, R. (2015). Un caso de diseño y de producción moderna. Orígenes de la Dirección de Aprovisionamiento del Estado (DAE) en H. Mondragón y C. Mejía (Eds.), *Sudamérica moderna. Objetos, edificios, territorios* (pp. 84-97). Arq Ediciones, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Von Borries, F. (2019). *Proyectar mundos. Una teoría política del diseño*. Ediciones Metales Pesados.

Weber, M. (2006). *Sobre la teoría de las ciencias sociales*. Ediciones Coyoacán.

Zafra, R. (2019). *El entusiasmo. Precariedad y trabajo creativo en la era digital*. Anagrama.

# Juan Carlos Rodríguez Torrent

Juan Carlos Rodríguez Torrent, es licenciado en Filosofía y Antropólogo, titulado en la Universidad de Chile, posgraduado en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y Doctor en Ciencias Antropológicas por la Universidad Nacional Autónoma de México (1997). Se desempeña como Profesor Titular e investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso, Chile. Es miembro del Centro de Estudios Prospectivos de la Escuela de Diseño. Reflexiona sobre antropología y sociología de los territorios económicos, políticos y vividos, culturas del trabajo y la constitución de fronteras internas en los estados nacionales. Como docente se ha especializado en Filosofía del Diseño.

Es Investigador Responsable y Director Científico de Proyectos del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fondecyt), de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo. Ha sido Presidente Alternativo del Grupo de Estudios de Antropología y Arqueología de Fondecyt, Dictaminador de Becas de Formación de Capital Humano Avanzado de Conicyt, miembro de Comité de asignación de becas, Evaluador de Indización de Revistas para Conicyt, Consultor, evaluador de proyectos y dictaminador de Revistas de circulación nacional e internacional. Ha sido Profesor Invitado en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, CIESAS-GOLFO, dictado conferencias y participado en seminarios en distintos centros académicos en Europa, Asia y Latinoamérica, en congresos nacionales e internacionales. Ha publicado más de 80 artículos en revistas de corriente principal como *Chungara*, *Estudios Atacameños*, *Norte Grande*, *Medioambiente y desarrollo*, *Andamios*, *Magallania*, *Atenea*, *Eure*, *Estudios Latinoamericanos*, *Bitácora Urbano Territorial*, *Desacatos*, entre otras, y capítulos de libros especializados sobre antropología de la memoria, antropología política y de los territorios, ciudades mineras y epistemología, en Fondos Editoriales universitarios y otros como LOM, Plaza y Valdés, CoLibris y UNAM. Recibió en 1992 el premio Quinto Centenario del gobierno español, y ha sido becario de distintas instituciones chilenas y extranjeras.

Juan Carlos Rodríguez Torrent holds degrees in Philosophy and Anthropology from the University of Chile, a postgraduate degree from the Latin American Faculty of Social Sciences (FLACSO), and a PhD in Anthropological Sciences from the National Autonomous University of Mexico (1997). He is currently a full professor and full-time researcher at the Faculty of Architecture of the University of Valparaíso, Chile, and a member of the Center for Prospective Studies at the School of Design. His work focuses on the anthropology and sociology of economic, political, and lived territories, labour cultures, and the formation of internal borders within nation-states. As an educator, he specializes in the Philosophy of Design.

He serves as Principal Investigator and Scientific Director of projects funded by the National Fund for Science and Technology (Fondecyt) of the National Agency for Research and Development (ANID). He has held roles such as Alternate President of the Fondecyt Anthropology and Archaeology Study Group, reviewer for advanced human capital training scholarships at Conicyt, member of grant selection committees, journal indexing evaluator for Conicyt, consultant, and peer reviewer for both national and international journals. He has been a visiting professor at the Institute of Anthropological Research at UNAM, CIESAS-GOLFO, and has given lectures and participated in seminars at academic centres in Europe, Asia, and Latin America. He has published over 80 articles in leading journals such as *Chungara*, *Estudios Atacameños*, *Norte Grande*, *Medioambiente y Desarrollo*, *Andamios*, *Magallania*, *Atenea*, *Eure*, *Estudios Latinoamericanos*, *Bitácora Urbano Territorial*, *Desacatos*, among others, and contributed to book chapters on memory anthropology, political and territorial anthropology, mining cities, and epistemology, published by university presses and publishing houses such as LOM, Plaza y Valdés, CoLibris, and UNAM. In 1992, he received the Fifth Centenary Award from the Spanish government and has held fellowships from various Chilean and international institutions.

# Rodrigo Vargas Callegari

Rodrigo Vargas Callegari, es titulado en Diseño de Productos en la Universidad de Valparaíso, Magíster en Diseño Estratégico en la Universidad de Valparaíso y Doctor en Sociología por la Universidad Alberto Hurtado de Santiago de Chile.

Se desempeña como Profesor Titular en Diseño y Sociología, es investigador en el Centro de Estudios Prospectivos de la Escuela de Diseño de la Universidad de Valparaíso, Chile. Además es evaluador de proyectos de investigación en diseño de la Universidad de Chile y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, también participa como par evaluador de programas de pre y postgrado en procesos de acreditación.

Ha sido director de la Escuela de Diseño de la Universidad de Valparaíso, y director de la Escuela de Postgrados de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso.

Ha dictado charlas y conferencias en distintos centros académicos, seminarios y congresos, en Chile y en el exterior, ha sido editor invitado de revista *BASE* y publicado en revistas como *Kepes*, *Revista chilena de Diseño*, *BASE*, entre otras.

Rodrigo Vargas Callegari holds a degree in Product Design from the University of Valparaíso, a Master's in Strategic Design from the same institution, and a PhD in Sociology from the Alberto Hurtado University in Santiago, Chile. He is a full professor in Design and Sociology and a researcher at the Center for Prospective Studies of the School of Design at the University of Valparaíso. He also evaluates design research projects for the University of Chile and the Pontifical Catholic University of Valparaíso, and participates as a peer reviewer in accreditation processes for undergraduate and postgraduate programs.

He has served as Director of the School of Design and Director of the Graduate School at the Faculty of Architecture, University of Valparaíso. He has given talks and lectures at academic centers, seminars, and conferences in Chile and abroad, served as guest editor of the journal *BASE*, and published in journals such as *Kepes*, *Revista Chilena de Diseño*, *BASE*, among others.

